L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATORE DEL REGNO.

Anno IX - N. 1

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91

UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

1° gennaio 1912

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

Anno IX - Volume IX

1912

INDICE ANALITICO DELLE MATERIE (1)

AUTOMOBILISMO.

BIBLIOGRAFIA.

BREVETTI.

COSTRUZIONI.

ESERCIZIO - MOVIMENTO - TARIFFE STATISTICA.

Economia.

Esercizio.

Statistica.

(1) Gli articoli contrassegnati con « R. T. » sono pubblicati nella Rivista Tecnica.

FERROVIE

GIURISPRUDENZA

MATERIALE FISSO

Armamento.

Impianti diversi.

MATERIALE E TRAZIONE.

Automotrici.

Locomotive.

Veicoli.

Trazione.

Officine e Macchinari.

NECROLOGIA

NAVIGAZIONE

TRAMVIE.

CONGRESSI.

AUTORI.

Vol. IX. ROMA 1° gennaio 1912. N. 1

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche
Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATORE DEL REGNO.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92. — PARIGI: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31-XII-911). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. PAG.

Ai nostri lettori

Col nuovo anno l'attuazione del programma pel quale l'*Ingegneria ferroviaria* è sorta, e in breve volgere di tempo ha potuto raggiungere un posto considerevole nella stampa tecnica del nostro paese, avrà un nuovo e maggiore impulso.

Giova rammentare che si volle dar vita all'*Ingegneria ferroviaria* perchè vi fosse in Italia, un periodico, il quale, emanazione diretta della classe degli ingegneri che si occupano della tecnica dei trasporti e delle comunicazioni, contribuisse a fare acquistare alla classe stessa presso la pubblica opinione quell'alta considerazione di cui ha diritto e sopratutto che servisse ad un tempo di mezzo efficace di coltura e stimolo allo studio dei complessi problemi tecnici ed economici la cui soluzione è così strettamente connessa col moderno progresso.

Poichè se per tradurre in atto un programma qualsiasi di costruzioni o di esercizio è elemento indispensabile la conoscenza delle più minute particolarità, conoscenza che non si acquista se non con la pratica quotidiana, d'altra parte per addivenire alla formazione di quel programma e sopratutto perchè esso valga a risolvere felicemente il problema da cui trasse origine, occorre poter abbracciare tutti i lati delle questioni che vi si collegano ed essere in grado di approfondire quelli che più importano.

Questa necessità è istintivamente sentita da chi, addetto ad azienda non di grande importanza, deve cumulare in sè le funzioni di direzione e quelle esecutive e fra le cure delle une e delle altre ben spesso deve rammaricarsi di non trovare il tempo per tenersi al corrente dei progressi continui rapidissimi dei varî rami della tecnica per i trasporti e delle comunicazioni sia per trarne tutto il profitto possibile, sia per mettersi in grado di vincere la concorrenza sempre maggiore.

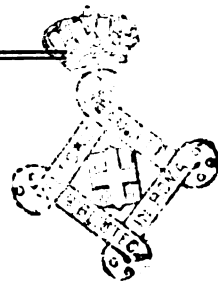
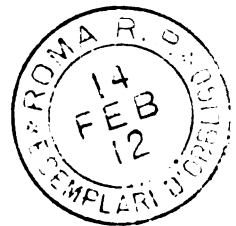
Nè tale necessità può negarsi per gli ingegneri delle grandi Amministrazioni, i quali, essendo fatalmente obbligati, negli anni in cui è più sentito il bisogno di accrescere la loro coltura, a specializzarsi per il disimpegno del servizio a cui sono destinati, non hanno sempre modo di volgere la mente a questioni non comprese nella cerchia del proprio campo d'azione

Ora, come dicevamo, uno degli scopi principali del nostro periodico è appunto quello di dare a tutti mezzo, in breve tempo, non di approfondire i più svariati problemi, ma di sapere che esistono: in quali condizioni siano sorti, come siano stati risoluti, che risultato abbiano dato le varie soluzioni escogitate.

Questa visione della missione del nostro periodico ebbero ben chiara i fondatori di esso e procurarono con ogni mezzo di raggiungere la meta prefissasi attratti dal miraggio di poter rendere l'*Ingegneria ferroviaria* il primo periodico d'ingegneria italiana. Ed invero non v'è ramo d'ingegneria che non abbia attinenza coi molteplici mezzi di trasporto e di comunicazione per le vie della terra, dell'acqua e dell'aria, e che non debba essere messo a profitto da chi ad essi debba provvedere. Altrettanto dicasi delle industrie direttamente o indirettamente tributarie delle aziende di ferrovie, di tramvie, di automobili, di navigazione, di telegrafi e telefoni, ecc. per le quali, mentre è opportuno da un lato che il produttore conosca i bisogni cui deve soddisfare il proprio materiale, è dall'altro lato necessario che chi deve impiegarlo ne conosca i processi di fabbricazione di lavorazione.

***

Nel nuovo anno adunque, non più vincolati a trattare interessi professionali di alcuna categoria d'ingegneri, liberi da limitazioni anche nel campo tecnico, noi intendiamo seguire nella nostra rivista un programma più vasto e più vario chiamando a contributo la collaborazione di colleghi specializzati in tutti i diversi rami della tecnica inerenti ai mezzi di trasporto e di comunicazione, per modo che il nostro giornale possa trovare buona accoglienza non più soltanto nella famiglia degl'ingegneri ferroviari; ma nella più estesa cerchia degl'ingegneri, degl'industriali dei tecnici tutti che, dediti ad uno qualunque dei tanti rami della tecnica dei trasporti e delle comunicazioni, vorranno trovare nelle nostre colonne l'eco e il riverbero dei progressi che la tecnica stessa va giornalmente facendo.

Come abbiamo accennato nel chiudere i nostri lavori nell'anno testè decorso, noi ci occuperemo ancor sempre in larga misura di tutto quanto riguarda la costruzione, la manutenzione e l'esercizio delle ferrovie e delle tramvie principali e secondarie, sia a vapore, sia elettriche o di qualsiasi altro sistema che venga ad essere sperimentato ed applicato, in modo da interessare in

ugual misura chi costruisce e chi esercita, chi fornisce materiali e mezzi d'opera e chi, servendosene, dà vita e ragion d'essere alle ferrovie e alle tramvie stesse.

Ma se ferrovie e tramvie sono il mezzo principale dei traffici che dànno sempre maggior impulso al benessere sociale, non hanno oramai minore importanza nell' attuazione dello stesso scopo i trasporti per via d'acqua che completano il reticolato immenso lungo i cui fili si muove e si incalza ognora più la vita economica del paese. Noi daremo quindi largo posto anche a tutto ciò che riguarda la navigazione fluviale e marittima.

E poichè i progressi continui del traffico e il vertiginoso estendersi delle esigenze della civiltà non trovano più da tempo sufficienti al bisogno i larghi e pur sempre crescenti mezzi di trasporto costretti al percorso su vie d'acqua o di ferro e hanno fatto sì che quell' automobile che or non è molto ancor pareva un lusso di pochi, ne è divenuto oramai il più necessario complemento, noi porremo ugual cura nel tenere informati i nostri lettori anche sui progressi dell'automobilismo trattando anche questo argomento in ciascuna delle sue diverse esplicazioni.

A completare la trattazione dei mezzi di trasporto la nostra rivista porrà ogni suo impegno col dare notizia anche dei progressi tecnici continui dell'aeronautica e dell'aviazione già uscite oramai definitivamente dal campo puramente sperimentale o sportivo.

Trattando dei diversi mezzi di trasporto, noi svolgeremo dunque tutti gli argomenti che si riferiscono ai traffici ed ai commerci, e poichè traffico e commercio non si effettuano nè si sviluppano senza l'impiego di quei mezzi di comunicazione rapida che ne sono anima e vita, non ci sembrerebbe completa la nostra rivista se non prospettasse ai suoi lettori anche i progressi dei mezzi di comunicazioni telegrafiche e telefoniche che trovano sempre nuovi progressi e delle più recenti e geniali applicazioni della trasmissione senza fili della parola scritta e parlata vanto orgoglioso di menti italiane.

Data così non inutile sebben lunga. ragione dell' importanza che assume d'ora in poi il nostro sottotitolo diremo ancora che sarà nostra cura - e alcune trattative già sono iniziate - far sì che i nostri lettori possano avere a buone condizioni altri periodici o altre Riviste d'Italia o di fuori sia specializzati in alcuni dei vari rami che noi tratteremo senza poter dar loro troppo largo sviluppo, sia dedicati a svolgere programmi o trattare problemi tecnici affini ai nostri, sia d' altra indole o di altro campo più generale quali sono le riviste di carattere economico-scentifico-letterario. E fin d'ora, certi di far cosa grata a molti amici e lettori nostri, siamo lieti di annunziare che fra queste ultime possiamo offrir loro a condizioni convenientissime - che troveranno nella rubrica degli abbonamenti - la « *Nuova Antologia* » la tanto apprezzata Rivista Italiana, che molti, come noi, saranno lieti di avere sul proprio tavolo. Ciò varrà a sollevarci di tanto intanto la mente dagli studi severi e dal quotidiano faticoso lavoro, ed a tenerci al corrente del cammino che questo stesso mondo in cui noi viviamo, va facendo giornalmente nei campi non nostri, ma anche alla nostra coltura necessari, delle scienze, delle arti e delle lettere.

Per lo svolgimento di tutto il programma che abbiamo sopra esposto noi facciamo largo assegnamento sulla collaborazione volonterosa ed assidua dei nostri lettori che ci furono larghi fino ad oggi di opera e di consiglio e meglio lo saranno per l'avvenire perchè più numerosi e perchè in più larga cerchia potrà spaziare la loro attività.

Dal canto nostro noi cercheremo di rendere sempre più ricca e più varia la rubrica di Rivista tecnica, che da molti colleghi è stata più volte giudicata in modo assai lusinghiero, raccogliendovi tutte le più recenti e migliori applicazioni tecniche che interessano i nostri lettori; e procureremo di mantenere la virtù dell'originalità, della varietà e della freschezza alla rubrica delle notizie che cercheremo di compilare in modo da soddisfare il tecnico e l'industriale, lo scienziato ed il commerciante.

Completeranno l'inquadratura della nostra Rivista le rubriche legale e bibliografica. La prima sarà costituita da un massimario di giurisprudenza in materia di contestazioni inerenti alle diverse facce del poliedrico argomento da cui trae vita il nostro periodico; di questo Massimario noi faremo a fine d'anno, in forma di estratto dalle nostre colonne, un fascicolo metodicamente ordinato ed annotato che metteremo in vendita allo scopo di dare a chi vi si interessa una guida per aver norma nei diversi casi di contestazione che gli si possano presentare. Per la rubrica bibliografica ci siamo procurati la collaborazione di numerosi specialisti nei vari rami delle scienze tecniche e saremo lieti di dare ai lettori ampie ed accurate recensioni di tutte quelle opere che autori ed editori ci favoriranno continuando ed aumentando la loro benevolenza per noi e per la sempre più grande e più varia schiera dei nostri lettori.

E poichè a moltissimi di questi oltre al quadro interessa la cornice sarà pure nostra cura di estendere a nuovi campi, finora esclusi dai fogli annunzi, la pubblicità del nostro periodico che, già ricca ora, lo diventerà ancora più a maggior profitto dei nostri molti lettori tecnici ed industriali.

* * *

Tale è il vasto e complesso programma alla cui attuazione tenderà l'opera nostra.

Il compito è arduo e non ci dissimuliamo le difficoltà di vario ordine che si oppongono, ma ci conforta il consenso di autorevolissimi colleghi, e la buona accoglienza, di diverse Associazioni Tecniche; e con tali propositi facciamo assegnamento in quanti vorranno assisterci col consiglio, con la propaganda e con l'opera affinchè i sacrifici e gli sforzi compiuti per un alto ideale nei decorsi anni possano essere coronati da successo.

L'Ingegneria Ferroviaria.

Abbonamenti alla "INGEGNERIA FERROVIARIA„

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Oltre agli abbonamenti normali l'*Ingegneria Ferroviaria* concede due categorie di abbonamenti speciali a prezzi eccezionalmente ridotti:

Categoria Ia. — Sconto 50 %: per i soci della « *Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni* (comprese nella quota di Associazione), della » *Unione funzionari delle Ferrovie dello Stato* » della « *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* »; per gli Ingegneri Soci a tutto il 31 dicembre 1911 del « *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* ».

Categoria IIa. — Sconto 40 %: per gli « *Agenti tecnici subalterni delle Ferrovie* » e per gli « *Allievi delle Scuole d'Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici* ».

Inoltre in seguito a speciali accordi colle Amministrazioni di altri periodici possono esser fatti presso la nostra Amministrazione abbonamenti cumulativi a prezzi ridotti come risulta dalle seguenti

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO.

		Normale		Speciale per un anno	
		Anno	Semes.	I. Cat.	II. Cat.
Ingegneria Ferroviaria	Italia . L.	20	11 —	10 —	12
	Estero . »	25	14 —	12,50	15
Ingegneria Ferroviaria e *Nuova Antologia*	Roma . L.	38	20 —	34 —	36
	Italia . »	42	22 —	36 —	38
	Estero . »	50	26 —	42,50	45
Ingegneria Ferroviaria e *Riv. Tecn. di Elettricità*	Italia . L.	26	14 —	20 —	22
	Estero . »	35	22,50	27,50	30

LE NUOVE FUNICOLARI DELLA SOCIETA' VARESINA PER IMPRESE ELETTRICHE DI VARESE.

Funicolare al Campo dei Fiori.

Nello scorso aprile venne aperta all'esercizio la funicolare al Campo dei Fiori (1226 s. m.) sopra Varese. La linea fu costruita e viene esercitata dalla Società Varesina per Imprese Elettriche, che già esercisce parecchie tramvie e ferrovie nel circondario di Varese nonchè la funicolare al Sacro Monte (1).

il cui raggio è di m. 500 in p. o, e m. 624 sull'inclinata e al termine della quale si entra di nuovo nell'ultimo rettifilo la cui lunghezza è in p. o. di m. 103,41.

Entrambe le curve sono rivolte nello stesso senso e planimetricamente non esiste alcun raccordo parabolico coi rettifili. I rettifili sono in rilevato e le curve in trincea.

Andamento altimetrico. — L'origine della funicolare alla stazione inferiore è alla quota 630,85 e la stazione superiore è situata alla quota 1032,00 con una differenza di livello quindi di m. 401,15. (Fig. 1).

Fig. 1. — Tramvie e funicolari Varese Iª Cappella. - Sacro Monte e Campo dei Fiori.

La funicolare al Campo dei Fiori si inizia alla stazione del Vellone, che è comune pure alla funicolare al Sacro Monte, costituendo così forse l'unico esempio di due funicolari partenti dalla stessa stazione.

La linea ha un interesse turistico e venne costruita dalla Società Varesina in accordo colla Società dei grandi alberghi Varesini, per mettere in valore il monte delle Tre Croci sulla vetta del quale, contemporaneamente alla funicolare, venne inaugurato un grandioso ristorante e nel corrente anno verrà aperto all'esercizio un Grand Hôtel che non avrà nulla da invidiare ai Grandi Hôtels svizzeri.

La linea corre per la prima metà in trincea e galleria, ma arrivati allo scambio apparisce allo sguardo del viaggiatore il panorama del Varesotto in tutta la sua grandiosità e l'occhio può spaziare ed ammirare le bellezze selvagge e pittoresche del Sacro Monte e giù giù le ridenti colline varesine e in certi giorni di sereno gli si presenterà la meravigliosa visione della pianura lombarda sino a Milano.

Andamento planimetrico. — La lunghezza della linea è in proiezione orizzontale m. 813,75, sull'inclinata m. 907,25; si inizia alla stazione inferiore con un rettifilo di m. 52,42 (p. o.) indi segue in curva di raggio m. 350 in proiezione orizzontale e m. 426 sull'inclinata e il cui sviluppo è in p. o. di m. 270,54.

All'uscita di questa curva si inizia il rettifilo intermedio la cui lunghezza è in p. o. m. 203,42 e in cui alla prog. 404,20 esiste il raddoppio del binario per l'ordinario incrocio delle due carrozze. Terminato il rettifilo intermedio la linea entra di nuovo in curva

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.* nº 17 - 1909

Nello studio del profilo si è tenuto conto di avvicinarsi il più che fu possibile alla forma cicloidale e i cambiamenti di livelletta avvengono ogni 100 metri. La pendenza minima del 41,65 °/₀ trovasi naturalmente in basso e la massima del 56 °/₀ trovasi in alto e ció per favorire lo spunto della messa in marcia delle carrozze.

Per meglio favorire l'adagiamento della fune di trazione sui rulli le livellette vennero raccordate con un arco parabolico nel senso verticale.

Corpo stradale. — Come già si disse i rettifili sono in rilevato e le curve in trincea. Il primo rilevato, l'inferiore fra le prog. 0,00 ÷ 52,42, è costituito dal materiale, prevalentemente roccioso, proveniente dagli scavi di trincea, e consta di oltre 10.000 m³ di materie. La posa della linea venne fatta nel modo seguente: anzitutto si preparò una piattaforma stradale di m. 3,00 a m. 1,50 sotto il piano del ferro, quindi su questa piattaforma si costruì un muro in pietrame con malta di cemento sul quale poi si posò la massicciata e l'armamento. L'altro rilevato, l'intermedio fra le prog. 400 ÷ 550, consta di un muro in pietrame in malta di calce idraulica a paramento verticale della larghezza di m. 1,60 colla scala laterale di servizio a sbalzo in legno e sopra mensole in ferro, e della larghezza di m. 1,20; finalmente l'ultimo rilevato fra le prog. 750 ÷ 800 consta pure di un muro a paramento verticale, in pietrame e malta di calce idraulica e della larghezza di m. 1,60 ma colla laterale scala di servizio in cemento armato e della larghezza di m. 0,85.

Le trincee scavate in roccia calcarea hanno la piattaforma stradale di m. 3,60 comprese le cunette laterali. La massicciata dello spessore di m. 0,40 e della costante larghezza di m. 1,60, è fatta in calcestruzzo di cemento.

Lungo la linea esiste lateralmente una scala pel personale di servizio, che nelle trincee è in cemento e della larghezza di m. 0,40 con ripiani di rifugio ogni dieci metri a fianco cioè delle carrucole guida-fune.

L'intera linea è protetta da ambo i lati da una rete metallica alta m. 2,00 e ciò in osservanza alle disposizioni legislative.

Opere d'arte. — Le opere d'arte sono parecchie: il tombone sul torrente Vellone lungo m. 50 circa ha la luce m. 3,00 con volto a pieno centro in calcestruzzo di cemento e dello spessore di m. 0,60, piedritti in pietrame con malta di cemento.

Il sottopasso strada del Campossio ha la luce m. 3,60, l'altezza all'imposta sul piano del ferro m. 4,50 volto in calcestruzzo ad arco ribassato, piedritti in pietrame con malta di calce idraulica.

Fig. 2. — Funicolare al Campo dei Fiori. - *Galleria artificiale.*

La galleria artificiale (fig. 2) fra le prog. 237,69 ÷ 327,66 in curva di 350 m. di raggio della lunghezza sull'inclinata di m. 97,00 circa, ha i piedritti in pietrame e malta di calce idraulica la calotta in calcestruzzo di luce m. 4,00 è a pieno centro e dello spessore di m. 0,45. La suddetta galleria venne costruita in luogo di una trincea in materiali franosi e reputati pericolosi per l'esercizio.

Il sottopassaggio della strada automobilistica venne eseguito: le spalle in pietrame e malta idraulica e quindi una travata in

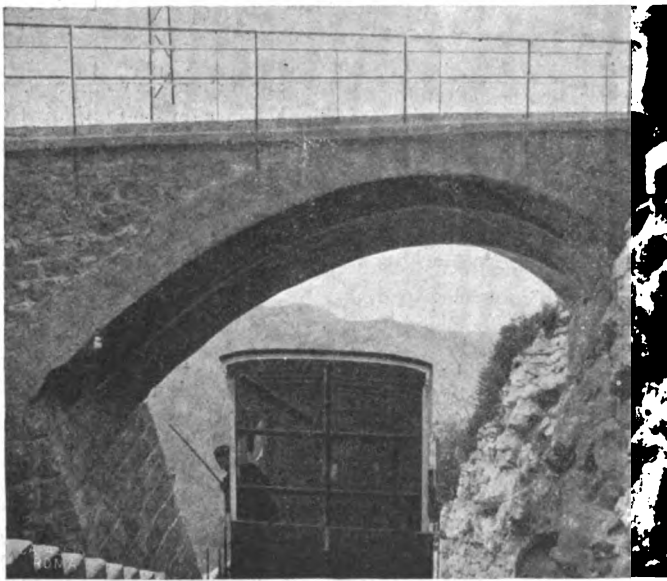



Fig. 3. — Funicolare al Campo dei Fiori - *Manufatto speciale della III fermata.*

ferro costruita dall'officina «Aurora» di Milano; la luce risulta di m. 3,60 l'altezza minima sul piano delle traverse di m. 4,50. Il manufatto è obliquo sotto un angolo di 45°. Alla prog. 551,00 esiste un altro manufatto obliquo soprapassaggio alla 1ª strada di slottamento; la luce è di m. 4,60 e consta di una piattabanda in cemento armato e con poutrelles. Un altro manufatto esiste alla prog. 681,30 pure obliquo e sotto un angolo inferiore a 45°.

Venne costruito allo scopo di sottopassare alla 2ª strada di slottamento.

Siccome in tale punto la linea è a mezza costa così il manufatto venne da una parte impostato sulla parete rocciosa. La larghezza del manufatto, secondo l'asse della strada è di m. 3,00 ed essendo, come si disse, il manufatto obliquo sotto un angolo inferiore a 45°, il volto venne costruito in tre parti distinte e cioè in tre archi di un metro e impostati uno più alto dell'altro e alla altezza minima occorrente pel passaggio delle carrozze in questo modo le arcate sono rette (v. fig. 3).

L'ultimo manufatto alla prog. 794,50 venne costruito per soprapassare alla strada «Paradiso» e consta di un'arcata obliqua con arco rampante di luce m. 4,00 e lo spessore del volto di m. 0,40 in calcestruzzo di cemento. Fra le opere d'arte vi sono poi molti tombini per il convogliamento delle acque. Essendo poi la linea costruita a mezza costa, nella parte di monte vi è una fossa di guardia per ricevere gli scoli della montagna.

Stazioni e fabbricati. — Oltre alle due solite stazioni l'inferiore e la superiore, vi sono poi in corrispondenza alle strade di slottamento lungo la linea tre fermate.

Dette fermate non consistono che in una scalea d'imbarco costruita sino all'altezza dei compartimenti delle carrozze.

La stazione inferiore è comune, come si disse, alla funicolare Sacro Monte e per la funicolare al Campo dei Fiori vi venne aggiunta una tettoia pel ricovero della carrozza e le solite due scalee di imbarco e sbarco viaggiatori.

La stazione superiore (fig. 4), eseguita su progetto dell'archi-

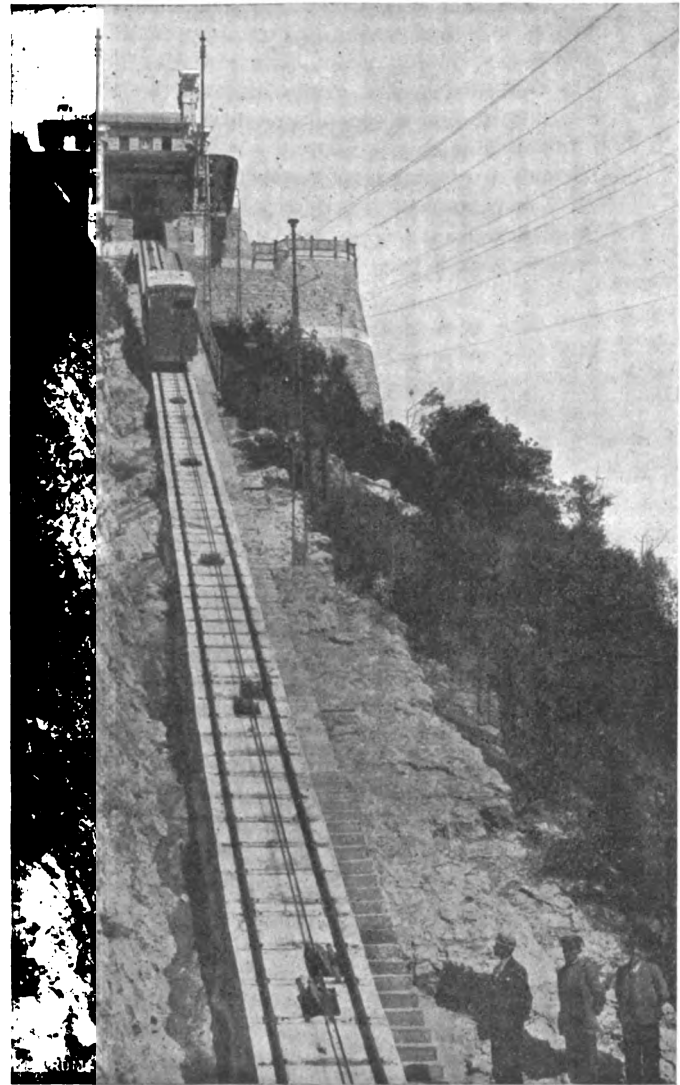



Fig. 4. — Funicolare al Campo dei Fiori. - *Ultimo rettifilo.*

tetto Sommaruga, consta di un ampio piazzale scavato nella viva roccia, del fabbricato centrale e della tettoia d'arrivo colle due scalee di imbarco e sbarco. Il fabbricato centrale è a due piani oltre il sotterraneo.

Il macchinario e l'impianto elettrico vennero installati nel sotterraneo: superiormente, al piano terreno, (piazzale) vi è la sala d'aspetto per i viaggiatori e la cabina di manovra del meccanico. Al piano superiore poi gli alloggi pel personale: il capo-meccanico e meccanico. All'esterno, sul piazzale poi vi è un ele-

gante fabbricatino cessi isolato. Il piazzale è a mezza costa ed è sostenuto a valle da un muraglione alto m. 20, e costituisce un belvedere meraviglioso.

I fabbricati sono costruiti in pietrame a faccia vista a corsi regolari.

Armamento. — L'armamento è fatto con rotaie di profilo speciale, del peso di kg. 25 al metro lineare; ogni campata della lunghezza di m. 10 è posata sopra 11 traverse di ferro ad angolo lunghe di m. 1,50 e della sezione 120 × 80 × 10. Lo scartamento del binario è di m. 1,00.

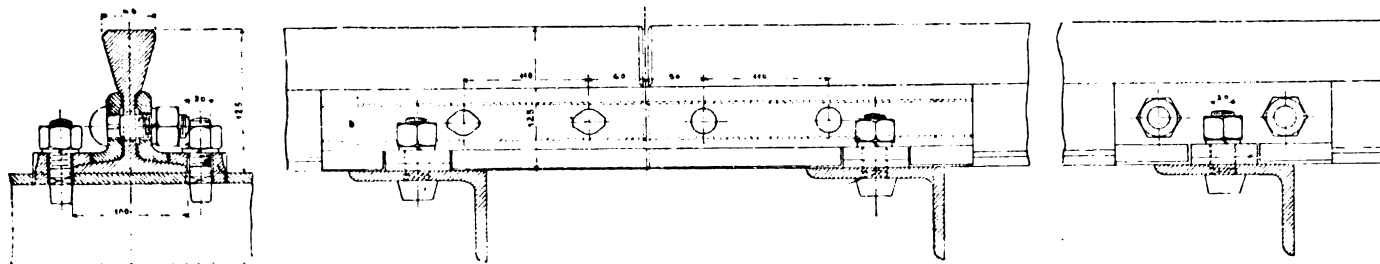



Fig. 5. — **Funicolare al Campo dei Fiori.** - *Sezione e vista del giunto e vista di una stecca intermedia.*

I giunti, sospesi, fig. 5, sono collegati mediante ganascie ad angolo con quattro chiavarde. Le rotaie sono fissate alle traverse per mezzo di bulloni, coll'interposizione di apposite piastrine.

Le traverse sono ancorate alla massicciata mediante appositi tiranti-chiavarde del diametro di 15 mm. in numero di sei per ogni campata due a due situati sulle traverse di giunto, e sulla traversa intermedia di ciascuna campata.

Alla distanza di dieci metri sono disposti i rulli guidafune, verticali in rettifilo, inclinati nelle curve.

La massicciata è costituita da gettata di calcestruzzo formato con pietrisco calcare e malta di cemento, dell'altezza non minore di 0,50 e larghezza m. 1,60 nel quale vennero annegate le traverse.

Fune di trazione. — La fune di trazione venne fornita dalla ditta Gesellschaft der L. von Roll' schen Eisenwercke di Berna e costruita dalla ditta St. Egydier Eisenf und Stahl-Industrie Gesellschaft di Vienna.

Detta fune si compone di un anima di canapa incatramata e di sei trefoli. Ogni trefolo si compone di un'anima di filo di ferro, di un avvolgimento interno di cinque fili e di un avvolgimento esterno di undici fili. Il numero dei fili per ogni trefolo è 17, quindi il numero totale dei fili della fune è 102. La lunghezza della fune in servizio è di m. 914, il diametro mm. 33, il peso kg. 3,900 al ml.; il diametro medio dei fili è mm. 2,335, diametro medio dei fili di anima mm. 1,70. La sezione metallica della fune mm² 424.

Il materiale adoperato fu acciaio di prima qualità e si esclusero fili saldati. Il massimo sforzo di trazione nella fune si ha quando la vettura ascendente trovasi al principio della livelletta di pendenza, 45 ‰: questo sforzo massimo della fune è la somma delle seguenti forze resistenti:

a) componente del peso della vettura col massimo carico:

tara della vettura	kg.	6100
carico di 60 persone a 70 kg. .	»	4200
piccolo bagaglio	»	100
totale. .	kg.	10400

La componente del peso della vettura sulla pendenza del 45 % è

$$P_1 = 10400 \times \text{sen}\ 24^\circ 35' = 10400 \times 0{,}416 = \text{kg. } 4326;$$

b) Componente del peso della fune:

Il peso della fune è di kg. 3,900 al ml.; la lunghezza del tratto a monte della vettura è di m. 859,80; la inclinazione media è di 27° e quindi la componente del peso della fune è

$$P_2 = 3{,}9 \times 859.80 \times \text{sen}\ 27^\circ = 3{,}9 \times 859{,}80 \times 0{,}454 = \text{kg. } 1522;$$

c) Resistenza interna della vettura:

La componente del peso della vettura, a carico completo normale al piano inclinato, è di:

$$10400 \times \cos 24^\circ 35' = 10400 \times 0{,}909 = \text{kg. } 9453.$$

La resistenza interna della vettura comprende l'attrito volvente dei perni delle ruote e l'attrito radente delle ruote sulle guide, può ammettersi in linea retta in ragione di kg. 8 per tonnellata perciò la resistenza totale è data da

$$P_3 = 9463 \times 0{,}008 = \text{kg. } 76.$$

d) Resistenza al moto della fune nelle carrucole:

Nel tratto a monte della vettura la fune deve passare su 51 carrucole verticali (di rettilineo) e su 106 carrucole inclinate (di curva): adottando per ognuna delle prime un coefficiente pratico di resistenza di kg. 0,7 e, per ognuna delle seconde, un coefficiente di kg. 3, la resistenza totale al moto della fune sulle carrucole è data da:

$$P_4 = 51 \times 0{,}7 + 106 \times 3 = \text{kg. } 354.$$

e) Rigidità della fune:

Si ammette che la resistenza dovuta alla rigidità della fune sia uguale a $\frac{1}{30}$ del peso della fune stessa e cioè:

$$P_5 = \frac{1}{30}\, 859{,}80 \times 3{,}9 = \text{kg. } 111.$$

f) Resistenza all'avviamento:

Ammesso che la vettura acquisti la velocità di m. 1,50 al minuto secondo, dopo un percorso di m. 7 dalla partenza, lo sforzo massimo per la messa in movimento sarà dato da:

$$P_6 = \frac{1}{7}\ \frac{10400 + 859{,}80 \times 3{,}9}{2\,g}\ 1{,}5^2 = \text{kg. } 225.$$

Lo sforzo massimo cui la fune sarà assoggettata sarà pertanto di:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 =$$
$$= 4326 + 1522 + 76 + 354 + 111 + 225 = \text{kg. } 6614.$$

L'attacco fu fatto versando una lega fusa di rame, antimonio e stagno in un manicotto in ferro omogeneo svasato a cono, in cui fanno capo le estremità divaricate dei fili della fune.

Ed ecco ora i risultati delle prove eseguite:

La prova di rottura per trazione fu eseguita su un saggio della lunghezza utile di mm. 500 e la rottura avvenne simultaneamente in tre trefoli in prossimità dell'attacco superiore sotto lo sforzo di kg. 62200. Il coefficiente di sicurezza risultò pertanto uguale a 9,10; il coefficiente di rottura per trazione della sezione complessiva della fune risultò di kg. 146,4 per mm².

L'allungamento percentuale sotto lo sforzo di rottura fu del 5,1 %.

Resistenza media dei fili alla rottura per trazione e corrispondente allungamento medio.

FILI	Resistenza massima kg. per mm²	Resistenza minima kg. per mm²	Resistenza media kg. per mm²	Allungamento medio percentuale misurato su 300 mm.
Interni	171,3	163,2	167,00	6,15
Esterni	171,8	163,5	168,00	6,36

L'allungamento medio percentuale, sopra riportato, venne stabilito in base agli allungamenti dati dai diagrammi, escludendo i risultati ottenuti coi provini spezzatisi fuori della parte utile.

Resistenza dei fili alla rottura per torsione.

Fili interni = N° dei giri da 18 a 28 } sotto la tensione simultanea di kg. 10.
Fili esterni = N° dei giri da 16 a 28 }

Resistenza dei fili alla rottura per piegamento.

Fili interni = N° dei piegamenti a 90° da 12 a 16 } senza tensione simultanea.
Fili esterni = N° dei piegamenti a 90° da 12 a 16 }

Dette prove vennero eseguite presso il laboratorio sperimentale del R. Istituto Tecnico Superiore di Milano.

Materiale mobile. — Le due carrozze constano ciascuna di un truk, fig. 6 e 7, sormontato da una cassa inclinata secondo l'inclinazione media del profilo longitudinale della funicolare; detta cassa è costituita da due scomparti centrali ciascuno con due sedili trasversali affacciati, nonchè da due piattaforme esterne per posti in piedi.

La lunghezza orizzontale della cassa è di m. 6,76 la larghezza di m. 2,3; l'altezza massima nella verticale sul piano del ferro è di m. 3,60, l'altezza massima normalmente al binario è di m. 3,20.

Il numero dei posti a sedere è 16, in piedi 34, con totale, quindi, di 50 viaggiatori.

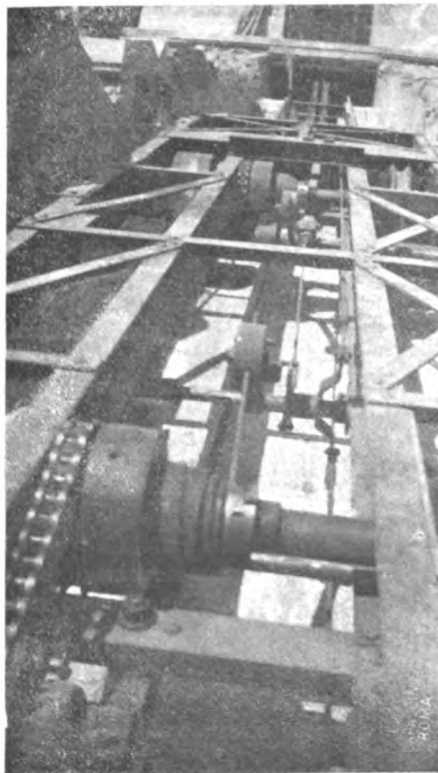



Fig. 6. — Truck delle carrozze.

Macchinario. — Nel sotterraneo della stazione superiore trovasi il macchinario, fig. 8, che costituisce l'argano, il quale viene azionato da motori elettrici. Questi sono in numero di 4 e lavorano due a due accoppiati, formando una coppia da riserva all'altra. I motori sono trifasici della forza di 35 HP ciascuno e vengono accoppiati con giunto a denti all'albero anteriore del sistema: la corrente è a 500 volts.

L'argano si compone di una puleggia principale a due gole, del diametro di m. 3,77, su cui si avvolge, con doppio giro, la fune di trazione, proveniente da altra puleggia di rinvio a una gola del diametro di m. 3,70. La puleggia principale è munita di corona dentata laterale, a spina di pesce, che ingrana con un pignone calettato sull'albero intermedio, su cui è pure calettata una ruota dentata (con denti in legno) la quale, a sua volta, riceve il movimento da un pignone calettato sull'albero anteriore anzidetto al quale vengono accoppiati i motori. Il moto rotatorio di questi subisce quindi tre riduzioni di velocità prima di arrivare alla puleggia principale, che trasmette il moto alla fune; delle quali due in virtù degli ingranaggi sopra accennati, la terza in virtù del pignone portato dall'albero dei motori e dalla ruota dentata fissa all'albero anteriore.

Sull'albero anteriore, comandato direttamente dai motori, sono poi fissati due volani su cui agiscono i ceppi in legno dei due freni. Uno di questi è manovrabile a mano, a mezzo di apposito volantino, a portata del meccanico manovratore; l'altro agisce automaticamente nei seguenti modi e casi:

a) quando la carrozza oltrepassa il limite stabilito per la fermata e ciò mediante l'urto di un'asta la quale, con apposito congegno di leve viene ad interrompere la corrente ai motori e serrare i ceppi contro il volano mediante lo scatto di un contrappeso comandato da un'elettrocalamita.

b) per volontà del meccanico manovratore in caso di creduto pericolo; e ciò mediante lo strappo di una leva esistente in cabina a fianco del controller con funzionamento uguale a quello sopra accennato.

c) quando la carrozza oltrepassa la velocità massima stabilita; e ciò mediante regolatore a forza centrifuga, il quale ha per effetto di interrompere la corrente, e stringere quindi i ceppi del freno.

d) quando accidentalmente venisse a mancare la corrente (per guasto alle condutture e fusione di valvole e simili altri inconvenienti) nel qual caso, viene a cadere il contrappeso sostenuto dall'elettro calamita e conseguentemente entra in funzione il contrappeso che fa funzionare i ceppi del freno.

Impianti elettrici. — In locale apposito del sotterraneo della stazione superiore si trovano collocati tre trasformatori della capacità di 50 KW ciascuno, i quali riducono la tensione della corrente primaria da 6500 volts a 500 volts, tensione di lavoro dei motori.

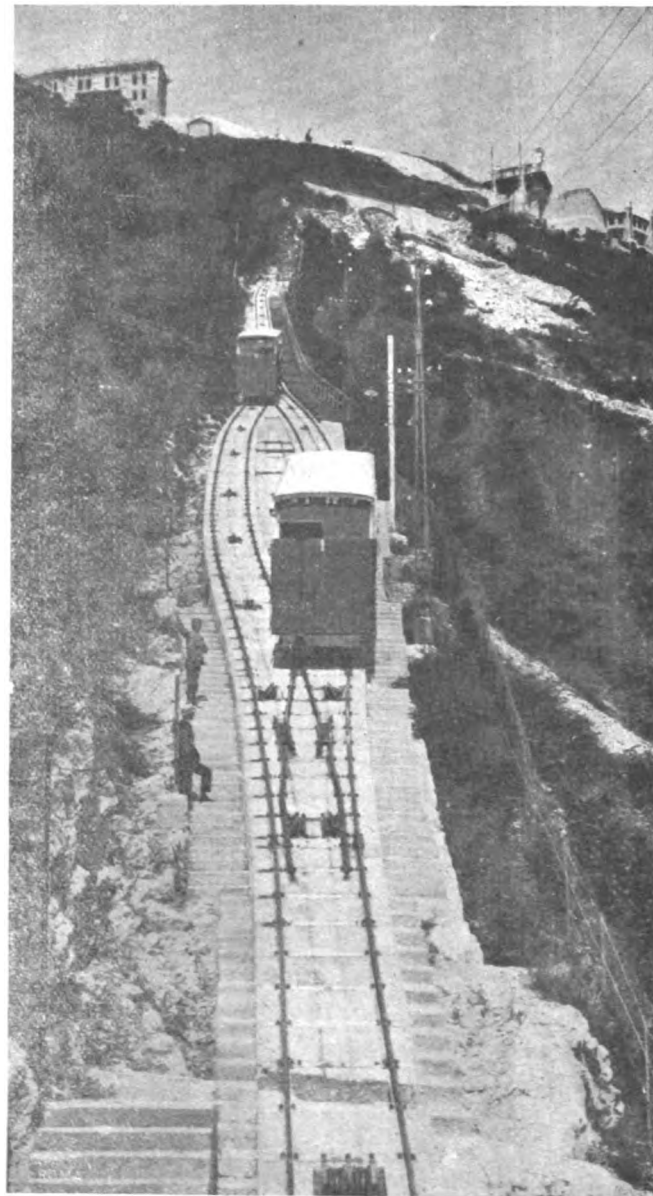



Fig. 7. — Funicolare al Campo dei Fiori. - *Scambio.*

Un quarto trasformatore della capacità di 7 KW, trasforma pure la corrente da 6500 a 40 volts e serve per l'illuminazione. La corrente è alternata trifase proviene dalle centrali della Società e viene portata alla stazione superiore a mezzo di tre fili di rame del diametro di 5 mm. colla tensione come si disse, di 6500 volts appoggiandosi a pali di ferro a traliccio con mensole pure di ferro, disposti lungo la sede. I medesimi, portano ancora tre fili di rame per l'illuminazione (40 volts), del diametro di mm. 3,5 nonchè due fili telefonici di ferro zincato diametro di 3 mm., e due altri fili come i precedenti, per le segnalazioni. Ogni palo porta una lampadina di 24 candele ed essendo la distanza fra i pali di 35 metri circa, la sede stradale risulta sufficientemente illuminata. Le tettoie poi ed i fabbricati delle stazioni sono abbondantemente illuminati. Le due stazioni inferiore e superiore

sono collegate fra loro a mezzo di telefono. Sono installate due specie di segnalazione a suoneria cioè quella normale e quella

Fig. 8. — Funicolare al Campo dei Fiori. - *Sala delle macchine.*

d'avviso. La prima è collocata nella stazione superiore ed è azionata da uno dei fili conduttori sopra accennati, che corre a portata dell'asta di cui è munito il personale di servizio sulle vet-

Fig. 9. — Funicolare al Campo dei Fiori. - *Freno automatico.*

ture. La suoneria d'avviso consta di 4 campane collocate una a ciascuna delle fermate, compresa la stazione inferiore, e viene comandata dal meccanico manovratore alla stazione superiore.

Freni. — Ogni vettura è munita di un freno automatico costituito da due paia di robuste ganascie le quali agiscono sulle faccie laterali del fungo, di forma speciale, della rotaia; e funzionano, sia automaticamente, in caso di allentamento della fune, sia per volontà del conduttore, a mezzo di apposito pedale collocato sopra ciascuna delle piattaforme della vettura. Riferendoci all'unito disegno schematico (fig. 9 e 10) la frenatura avviene sopratutto per la pressione delle estremità delle ganascie *p o* sulle

faccie m ed n della rotaia. Data l'inclinazione delle faccie suddette, per effetto dello stringersi delle mascelle si viene a produrre una componente verticale, che attira la vettura contro la rotaia, aumentando l'aderenza delle ruote sopra le rotaie medesime. Lo stringimento progressivo poi delle mascelle viene fatto per mezzo di assi che girano solidalmente cogli assi della vettura, come vedremo in seguito.

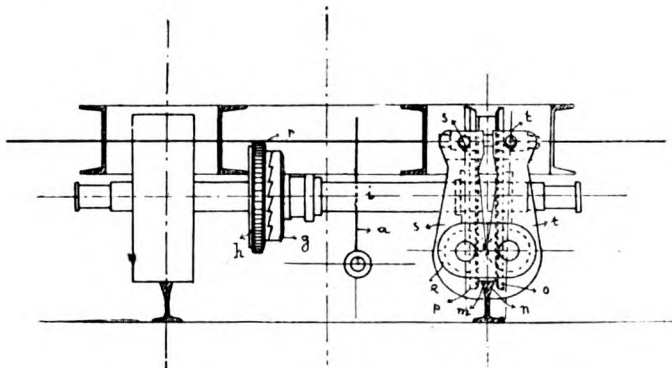



Fig. 10. — **Funicolare al Campo dei Fiori, freno automatico.** - *Sezione trasversale.*

Oltre alle due mascelle che funzionano lateralmente, abbiano anche due ceppi, indicati nel disegno, i quali lavorano facendo pressione sopra il fungo della rotaia. Per mezzo di questo sistema viene aumentata la potenza del freno mentre vengono diminuiti gli sforzi ai quali sono cimentati la sopra struttura e la vettura.

Il funzionamento del freno avviene nel modo seguente: la fune è attaccata ad uno degli estremi della leva a mentre l'altro estremo poggia sopra un nottolino b e tiene sollevato il contrappeso c per effetto dello sforzo della fune sulla leva a. Se questo sforzo viene a diminuire od a cessare (allentamento o rottura della fune) la pressione dell'estremo della leva sul nottolino b viene pure a mancare e il contrappeso c può cadere. Eventualmente il movimento del contrappeso c può anche essere aiutato da una molla. Il contrappeso c nella caduta fa girare l'albero d al quale è solidale, e con questo gira pure il manicotto e che è munito di scannellature a spirali. Allora la leva f girando attorno al suo perno fa ingranare i dischi dentati g-h per modo che la ruota h viene a girare solidalmente coll'asse i della vettura. Per mezzo poi di una catena di trasmissione si trasmette il moto rotatorio della ruota k, la quale è accoppiata al suo albero r per mezzo di un giunto a frizione l. L'albero r porta infine due pezzi filettati s–t in senso contrario, a mezzo dei quali vengono a stringersi le mascelle del freno. Dopo un certo tempo entra anche in funzione il ceppo q, il quale è montato sopra un eccentrico, che permette di regolarne la distanza dalla faccia superiore della rotaia. Il giunto a frizione l è pure regolabile, potendosi limitarne lo sforzo alla misura necessaria senza produrre avarie ai vari organi del freno ed al telaio della vettura. Il secondo freno (poichè ogni vettura è munita come si è detto di due coppie di mascelle) funziona nella stessa maniera e cioè: Il contrappeso C del primo freno nel cadere, fa agire il sistema di leve W e V e libera il secondo contrappeso c'; dopo di che si ripete il funzionamento sopra indicato per la prima coppia di mascelle. Evidentemente l'entrata in funzione della seconda coppia di mascelle avviene non simultaneamente colla prima ma dopo un breve tempo; il che viene a diminuire l'urto troppo brusco alla vettura, senza danno della potenzialità del sistema. Per aprire le mascelle del freno, si rialzano dapprima e si riportano nella loro posizione normale i contrappesi $c\,c'$; quindi a mezzo di una chiave speciale di cui è fornita ogni vettura, si aprono le mascelle, facendo girare gli alberi filettati $r\,r'$. Il funzionamento come abbiamo detto, può anche avvenire per volontà del conduttore il quale in caso di pericolo può arrestare la marcia della vettura.

A tal uopo le leve w e y sono collegate, mediante apposite trasmissioni, alla leva a pedale che si trova sopra ciascuna delle piattaforme della vettura: per modo che il conduttore premendo col piede sopra detta leva a pedale fa scattare i contrappesi, e quindi produce per mezzo dei congegni sopradescritti la voluta frenatura.

Ogni carrozza è poi, oltre ai freni automatici suddetti, provvista di un terzo freno z pure a mascelle situato davanti alle ruote anteriori della carrozza; detto freno è manovrabile a mano per volontà del conduttore ed è affatto indipendente dai freni automatici.

Le prove eseguite sulla massima pendenza del 56 ‰ diedero i seguenti risultati:

La vettura da provarsi venne caricata con sacchi di sabbia in modo di avere l'equivalente peso di 50 viaggiatori; indi la si assicurò a una taglia fissata al binario intercalando fra detta taglia e la carrozza una tenaglia speciale a bilanciere; per mezzo della taglia si tirò la carrozza verso monte di circa tre metri ottenendosi così l'allentamento della fune.

Poi si fece scattare il bilanciere della tenaglia speciale suddetta attaccata alla leva a, lasciando così la carrozza libera a sè.

Il percorso totale per l'arresto completo fu di m. 0,62; per il freno verso monte si ebbe: percorso prima dell'entrata in funzione delle mascelle m. 0,27, spazio di frenatura m. 0,35; per il freno verso valle si ebbe: percorso prima dell'entrata in fonzione delle mascelle m. 0,30, spazio di frenatura m. 0,32.

Esercizio. — Alla linea sono addetti stabilmente un capo meccanico, un meccanico e un manovale, per il macchinario, fune e carrozze; il personale del movimento si compone di tre conduttori per le carrozze, che si alternano fra di loro nel servizio, i controllori sono comuni alle altre linee esercitate dalla Società Varesina. La sorveglianza dell'esercizio è affidata all'Ispettore del Movimento; la manutenzione della sede stradale, opere d'arte e fabbricati all'Ispettore del Mantenimento; la dirigenza degl'impiegati meccanici ed elettricisti al Capo reparto Officine e Materiale mobile. Questi tre funzionari provvedono mensilmente ad una speciale ed accurata verifica dello stato di conservazione della fune, delle carrozze e di tutti gli apparecchi meccanici ed elettrici. Essendo la velocità di marcia delle carrozze di m. 1,50 al secondo l'intiero percorso viene fatto in 11 minuti. La messa in marcia delle carrozze avviene nel modo seguente: il conduttore della carrozza inferiore per mezzo dell'asta di cui è provvisto fa contatto col filo della suoneria normale che corre lungo la linea facendo così suonare una campana nella cabina del meccanico manovratore alla stazione superiore; tale campana è udita anche dal conduttore della carrozza superiore il quale dà il segnale di pronti per sè, con una tromba; il meccanico allora dà il segnale di partenza colla suoneria d'avviso e mette in moto l'argano.

Metodo di costruzione. — I lavori di costruzione vennero affidati, sotto la sorveglianza e la direzione dell'Ufficio tecnico della Società Varesina, all'Impresa Luigi De-Grandi di Varese che li eseguì a perfetta regola d'arte in due anni di lavoro. L'Impresa provvide anzitutto alla costruzione di un piano inclinato fig. 11, a

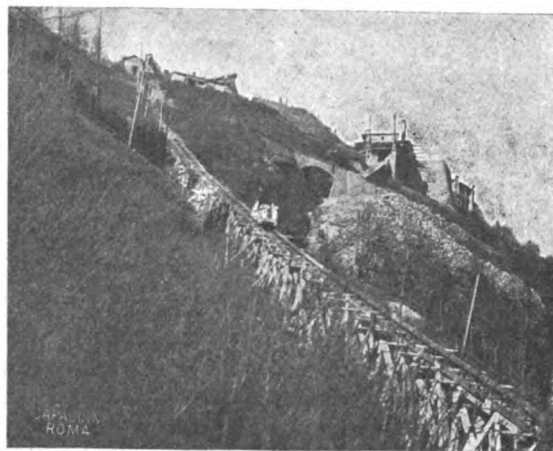



Fig. 11. — **Funicolaretta di servizio dell'Impresa.**

trazione funicolare. Il macchinario venne fornito dai Cugini Alberti di Milano. I due vagoncini della capacità di un metro cubo potevano trasportare sino a dieci quintali di materiale; detto piano inclinato costruito a fianco della linea servì a trasportare a piè d'opera i materiali occorrenti. L'argano situato superiormente era azionato da un motore elettrico di 25 HP; il diametro della fune di trazione era di mm. 15.

Un altro impianto eseguito dall'Impresa fu un frantoio per la sabbia, stante la mancanza della sabbia e l'elevato costo del trasporto: detto frantoio fornì della buona sabbia di natura calcarea, che con appositi vagoncini veniva trasportata alla funicolaretta di servizio per mezzo della quale si distribuiva alla linea.

La funicolare al Kursaal.

La funicolare al Kursaal di Varese situata lungo la tramvia Varese-Masnago, venne costruita allo scopo di collegare il colle dei Campigli (m. 450 s. m.), su cui sorge il Kursaal, alla città. La linea ha la lunghezza in proiezione orizzontale di m. 182,40 e sull'inclinata m. 189,04 e consta di un unico rettifilo; si inizia colla pendenza del 25,09 % per m. 46,20 indi del 27,35 %, per m. 90,00 (scambio) e termina in alto colla pendenza massima del 29,20 % per m. 46,20.

Il dislivello superato fra le stazioni inferiore e superiore è di m. 49,62.

Lo scartamento è di m. 1,00 e l'armamento è fatto con rotaie di profilo speciale del peso di kg. 25 per ml. e della lunghezza di m. 10, posate sopra 11 traverse di ferro zorès lunghe m. 1,80. La massicciata è libera e costituita da ghiaia di cava, la larghezza è m. 2,20, l'altezza minima è m. 0,25. Ogni campata è ammarrata mediante l'infissione nel terreno di due spezzoni di rotaie lunghi m. 1,00 e annegati in un blocco di calcestruzzo.

Oltre alla tettoia di partenza colle solite scale d'imbarco della stazione inferiore, vi è la stazione superiore costituita da un elegante fabbricatino col solo piano terreno ove è la sala d'aspetto e la cabina del manovratore: nel sotterraneo è la sala macchine.

Scale d'imbarco e sbarco, tettoia e fabbricato sono pure tutti costruiti dall'Impresa De-Grandi su progetto del sig. architetto Comm. G. Sommaruga. Gli impianti elettrici e meccanici sono uguali a quelli della funicolare al Campo dei Fiori. Il macchinario identico a quello del Campo dei Fiori è però di dimensioni più piccole.

Le eleganti carrozze sono della capacità di 60 persone; la fune di trazione del diametro di mm. 25 e del peso di kg. 2,25 al ml., ha la sezione metallica di mm². 250,25 ed è costituita da un'anima di canapa incatramata e di cinque trefoli; ogni trefolo si compone di un filo d'anima. e di otto fili di avvolgimento: in totale 45 fili. Il diametro medio dei fili è di mm. 2,55; il coefficiente di rottura per trazione risultò di kg. 153 per mm. Gli impianti e le forniture meccaniche vennero eseguiti pure dalla ditta von Roll, fonderie di Berna.

ALCIDE SCULATI.

Dall'egregio Collega Ing. Cav. Dal Fabbro riceviamo una lettera che si riferisce all'interessante Memoria «Sulle costruzioni metalliche ferroviarie ed in particolare sulla loro manutezione» dell'Ing. BERNARDI *pubblicata in diverse puntate nello scorso anno. Spiacenti di non poter inserire la detta lettera in questo numero, per assoluta mancanza di spazio, ci riserviamo pubblicarla nel fascicolo del 16 corrente.*

LA REDAZIONE.

SULLA UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA LIBERATA DAI TRENI IN DISCESA (RICUPERO D'ENERGIA) NELLE CENTRALI A VAPORE PER TRAZIONE ELETTRICA TRIFASE.

È noto che un treno discendente per livellette declivi, quando la pendenza ‰ superi la resistenza del treno al moto, espressa in Kg. per tonn., libera per effetto della gravità che lo sospinge, una certa quantità di energia, proporzionale al suo peso, alla sua velocità, alla pendenza della linea e in relazione con l'andamento planimetrico di questa.

Nella trazione a vapore questa energia non può in alcun modo essere utilizzata: la si deve degradare e dissipare sotto forma di calore con la frenatura della locomotiva e dei veicoli; e quindi, mentre nessun effetto utile si ha da un lato, si ha invece dall'altro un consumo di cerchioni, di ceppi da freno e di rotaie, che, sulle linee a notevoli pendenze, raggiunge valori a dirittura enormi.

Con certi sistemi di trazione elettrica invece, per il fatto che i motori, trascinati dal treno sospinto dalla gravità, si convertono in generatori e rimandano quindi corrente sulla linea, si rende possibile una utilizzazione dell'energia liberata dai treni in discesa, o quanto meno, si può realizzare una discesa dei treni a freni allentati con un risparmio di ceppi, cerchioni e rotaie che a fin d'anno può salire a qualche centinaio di migliaia di lire.

Dei sistemi di trazione elettrica attualmente in uso, quello a corrente continua, che impiega il motore eccitato in serie, non si presta affatto al ricupero dell'energia; col motore in derivazione è permesso il ricupero: ma, tranne pochi casi isolati, detto motore non è usato nella trazione e nella grande trazione in ispecie quello a corrente monofase vi si presta teoricamente, ma a costo di disposizioni più o meno complicate e comunque non ancora sanzionate dalla pratica; il sistema trifase invece, mercè la caratteristica della velocità costante dei motori e della autoregolazione di detta velocità anche se trascinati come generatori, vi si presta spontaneamente, e la recente installazione sulla importantissima linea dei Giovi nelle grandi arterie Genova-Milano e Genova-Torino, fatta dalle Ferrovie dello Stato Italiano, ne ha dato la più brillante ed esauriente sanzione pratica.

L'energia liberata dai treni in discesa in un impianto di trazione elettrica, o, meglio, l'eccedenza di energia non direttamente utilizzata, come vedremo, nell'impianto stesso, può essere o accumulata sotto forma di energia elettrica in batterie di accumulatori, o accumulata sotto forma di energia idraulica in bacini di carico e riutilizzata a momento opportuno, o infine dissipata alla Centrale, ad esempio, in reostati. Nei primi due casi l'energia, a meno dei rendimenti del macchinario e degli accessori inerenti alla accumulazione, può essere integralmente ricuperata, e in più si raggiunge lo scopo della discesa a freni allentati; nell'ultimo caso l'utilizzazione è soltanto parziale, fermo restando il vantaggio della discesa senza freni.

In generale negli impianti a corrente alternata l'accumulazione dell'energia che si rende disponibile in accumulatori elettrici dà luogo a complicazioni tali e di tale costo nell'equipaggiamento del macchinario delle Centrali, che finora non si è adottata, quantunque sperimentata, una soluzione di questo genere nè per centrali termiche nè per centrali idrauliche. L'accumulazione idraulica, naturalmente in Centrali di questa natura, è praticamente raggiungibile con effetto utile solamente in certe condizioni particolari dell'impianto stesso. La dissipazione in un reostato alla Centrale è invece facilmente raggiungibile tanto nel caso di installazioni termiche che in quello di installazioni idrauliche.

Circa l'utilizzazione dell'energia restituita da un treno in discesa, riferendoci, per fissare le idee, ad una centrale termica (per il quale caso l'utilizzazione dell'energia messa a disposizione assume uno speciale interesse perchè si converte direttamente in minor consumo di combustibile, di ben altro valore di un minor consumo d'acqua in una centrale idraulica, specie se ad uso esclusivo per trazione) dobbiamo osservare che se contemporaneo ad un treno in discesa si trovi un treno in salita, per tutta la durata della sovrapposizione in tempo delle due corse, quello in salita utilizza integralmente l'energia liberata da quello in discesa e la Centrale non è chiamata che a fornire la differenza in più domandata dal treno in salita, essendo evidente che a parità di peso e di pendenze, a causa delle resistenze passive al moto per attrito o vento, un treno in discesa restituirà sempre meno di quanto un ugual treno richiede per la salita.

Quando invece il treno in discesa sia di composizione tale da restituire maggior somma di energia di quella richiesta da un treno contemporaneamente in salita, o quando, anche a parità di composizione, questi si trovi sulle pendenze minime mentre il discendente si trova sulle massime, o quando un treno discendente non sia coperto da altro ascendente, o quando la sovrapposizione dei due non abbia luogo che parzialmente, e precisamente nei periodi in cui la sovrapposizione non ha luogo, allora si ha disponibile una certa quantità di energia che occorre impiegare in qualche modo.

Ma prima che debba intervenire l'azione accumulatrice o l'azione dissipatrice, quella energia va utilmente impiegata, (sostituendosi ad altrettanta che dovrebbe essere erogata dalla Centrale), pei servizii accessori sul locomotore; a mantenere in carica le linee primarie e secondarie e le sottostazioni di trasformazione; a mantenere giranti a vuoto i gruppi generatori, facendo funzionare gli alternatori come motori sincroni; ad accumularsi sotto forma di energia meccanica nelle masse rotanti dei gruppi generatori, trainati a velocità superiore alla normale fino ad un limite predeterminato; a sopperire ai servizii ausiliari della Centrale stessa, di cui il più importante, se la Centrale è, come abbiamo

supposto, termica, l'azionamento dei motori dei condensatori delle motrici. (1).

Nella massima parte dei casi, l'energia restituita dai treni in discesa è appena sufficiente a sopperire a tutti questi servizii che, in un impianto di notevole importanza, sommano a varie centinaia di kw. Allora, la centrale marcia veramente a vuoto, cioè senza consumo di vapore e, quindi, di combustibile.

Ma se le pendenze, le composizioni dei treni e la loro velocità sono invece tali che il valore istantaneo dell'energia liberata supera quello corrispondente richiesto dai servizi surriferiti, allora deve intervenire o l'azione accumulatrice o l'azione dissipatrice alla centrale per godere, oltre che del risparmio di ceppi, cerchioni e rotaie, anche dell'enorme vantaggio di una meravigliosa dolcezza, regolarità e sicurezza di marcia, non altrimenti raggiungibile nemmeno dal più provetto manovrante, col più perfetto sistema di freno continuo (2).

In una appendice a queste note diamo una descrizione del reostato installato alla centrale dei Giovi e del suo funzionamento automatico. Qui ci limitiamo a riferire che su quella linea un treno di composizione normale (380 tonn di treno, più 120 tonn. di locomotori), discendente sulle pendenze del 35 ‰, del 29 ‰ e del 21 ‰ in rettifilo, caratteristiche di essa, restituisce, se a grande velocità (km. 45 all'ora) rispettivamente il 62 %, il 57 % e il 50 % dell'energia richiesta in salita sulle corrispondenti livellette, e il 55 %, 52 % e 48 % se la discesa si effettua a piccola velocità sulle corrispondenti livellette, pure percorse in salita a piccola velocità (km. 22,5 all'ora).

Complessivamente, in una corsa completa in discesa, a 45 km., un treno restituisce il 40 % circa dell'energia richiesta in salita alla stessa velocità, e poco diversa è la percentuale se la velocità di discesa e la corrispondente di salita è di 22,5 km. all'ora.

Ora avviene, in generale, che la composizione ordinaria dei treni in discesa è tale che quelli a piccola velocità (i merci costituiti generalmente da carri vuoti e non muniti di freno continuo) raggiungono appena nel valore dell'energia restituita quello occorrente alla marcia a vuoto dello centrale (kw. 180 per i motori dei condensatori; kw. 190 per mantenere in carica sottostazioni e linee; kw. 360 per mantenere girante a vuoto il turboalternatore: complessivamente kw. 730); mentre i treni viaggiatori, muniti di freno continuo e discendenti a 45 km. all'ora restituiscono, sulla maggiore pendenza, oltre a 1500 kw.; onde in corrispondenza di esse, qualora non si abbiano treni contemporaneamente in salita occorre dissipare nel reostato la differenza a 730 per non correre il rischio di fare accelerare troppo il gruppo generatore.

Questo acceleramento potrebbe riuscire disastroso, perchè in relazione ad esso aumenta la frequenza; questa si traduce in una maggior velocità concessa al treno in discesa e quindi in un esaltamento del valore istantaneo dell'energia restituita, il quale accelererebbe ulteriormente il turbogeneratore e così via fino a far *scappare* e macchina e treno con grave pericolo per l'incolumità di entrambi. È vero che ciò è impedito da opportuni dispositivi, indipendenti dalla effettuazione o meno del ricupero; ma ciò non toglie che un repentino riabbassamento di frequenza (quale potrebbe essere prodotto da un energico avviamento di un treno in partenza che domandasse un forte importo di energia al generatore nel momento appunto in cui il gruppo avesse tendenza ad un notevole acceleramento), obbligherebbe il treno discendente a spegnere quasi istantaneamente l'eccesso di forza viva acquistata al disopra della frequenza di regime, cagionando urti dannosi al treno stesso e colpi di corrente al motore funzionante da generatore, con sicura conseguenza di colpi di slittamento al locomotore e probabilità di rottura di bottoni di manovella. Onde la necessità di fare entrare in azione il reostato non appena si raggiunga quell'aumento di frequenza sul normale, ammessa per un sicuro esercizio.

(1) Si è qui implicitamente ammesso che i motori dei condensatori siano azionati dalla corrente prodotta dai gruppi elettrogeni principali. Ciò avviene di fatto in alcune Centrali, tra cui quella dei Giovi; in altre è invece installato un apposito gruppo che allora provvede anche ad altri servizii accessorii. Le due soluzioni presentano vantaggi e svantaggi proprii che occorre apprezzare caso per caso. Dal punto di vista del ricupero dell'energia è evidente che solo nel caso di azionamento dei motori dei condensatori da parte dei gruppi elettrogeni principali, l'energia liberata dai treni può sostituirsi a quella generata da questi, mentre non può sostituirsi a quella prodotta da gruppi indipendenti dai gruppi che alimentano i treni. Però in quel caso occorre avviare le motrici senza condensazione, e ciò, specialmente nel caso di turbine, beninteso a vapore, comporta d'altro canto uno spreco non indifferente di vapore.

(2) Ai Giovi con l'esercizio a vapore la discesa dei treni, anche muniti di freno continuo, doveva effettuarsi a 30 km. all'ora, con divieto di ricuperare i minuti eventualmente perduti in precedenza.

Con l'esercizio elettrico la velocità di discesa pei treni viaggiatori è stata portata in orario a 45 km. da quando si effettua il ricupero di energia.

(Continua) Ing. GIORGIO CALZOLARI

Circa l'effetto dei dislivelli delle rotaie sulle oscillazioni dei veicoli (1).

Gli « Annales de Mines » che hanno pubblicato diversi studi di Giorgio Marié sulle oscillazioni dei veicoli ferroviari dovute ai dislivelli nelle rotaie e specialmente ai giunti, portano ora una nota dello stesso Marié il quale, mentre prima aveva fatti i suoi calcoli in base all'ipotesi più sfavorevole, e cioè che il veicolo si movesse su una via con dislivelli ad angoli rettilinei, generalizza ora il problema al caso di un profilo qualunque.

Per usare le stesse notazioni del Marié indichiamo con :

h = il dislivello periodico, e cioè la differenza di livello tra i punti alti e i punti bassi della rotaia,
f = l'attrito proporzionale delle molle,
a = la flessione statica delle molle,
φ = il coefficiente d'attrito delle foglie delle molle tra foglia e foglia,
n = il numero delle foglie,
e = il loro spessore,
l = la lunghezza della foglia maestra,
g = l'accelerazione della gravità,
p = il semiscartamento del binario,
m la metà distanza fra le molle di uno stesso asse,
u = l'altezza del centro di gravità del carico sospeso, sopra il centro di oscillazione,
ρ = il raggio di girazione del carico sospeso rapporto all'asse di oscillazione.

Le conclusioni a cui è arrivato il Marié sono le seguenti :

1° Nel caso di giunti concordanti e di dislivelli uguali sulle due rotaie del binario, il quale caso comprende le oscillazioni verticali parallele, e le oscillazioni dette di beccheggio si ha :

a) condizione di convergenza delle oscillazioni :

$$h < 4 f a$$

b) attrito proporzionale delle molle a lame :

$$f = 2 \varphi (n - 1) \frac{e}{l}$$

c) ampiezza totale delle oscillazioni della cassa nello spazio :

$$A < 2 h$$

d) durata di ciascuna oscillazione completa (andata e ritorno) :

$$2 t = 2 \pi \sqrt{\frac{a}{g}}$$

e) aumento o diminuzione proporzionale del carico sulle molle che subiscono le maggiori variazioni :

$$D < \frac{h}{a} + f$$

f) ampiezza totale delle oscillazioni del carico sospeso rapporto al peso non sospeso misurata sopra le molle che subiscono le maggiori variazioni :

$$A' < 2 h$$

(1) Vedere : *La Technique Moderne* 3 settembre 1911.

2° Nel caso di giunti alternati o di variazioni di livello dissimmetriche si ha:

a') condizione di convergenza delle oscillazioni:

$$h < 4 f a \frac{p}{m}$$

c') ampiezza totale delle oscillazioni nello spazio:

$$A < 2h \frac{m}{p} \frac{m^2}{m^2 - a n}$$

d') durata delle oscillazioni doppie:

$$2t = 2\pi \frac{\rho}{m} \sqrt{\frac{a}{g} \frac{m^2}{m^2 - a n}}$$

nella quale il raggio di girazione ρ della cassa rapporto all'asse di rotazione è in relazione al valore ρ_0 del raggio di girazione rispetto al centro di gravità secondo la formola:

$$\rho^2 = \rho_0^2 + n^2$$

e') aumento o diminuzione proporzionale del carico delle molle che subiscono le maggiori variazioni:

$$D < \left(\frac{h}{a} + f\right) \frac{m}{p} \frac{m^2}{m^2 - a n}$$

f') ampiezza delle oscillazioni del carico sospeso rispetto al peso non sospeso:

$$A' = A < 2h \frac{m}{p} \frac{m^2}{m^2 - a n}$$

Le formole della seconda serie si applicano al caso delle oscillazioni di beccheggio, a cui si riferiscono quelle della prima serie, quando gli assi sono molto avvicinati e il centro di gravità è molto elevato, come, ad esempio, nelle vetture a imperiale; in questo caso i due valori di m e p sono tutti e due uguali al semiscartamento dei due assi.

Queste formole sono di impiego assai facile, ed essendo omogenee, possono essere applicate con qualunque ordine di unità.

Il Marié ha inoltre calcolato le variazioni di carico delle molle nei cambiamenti bruschi di profilo e nelle pendenze dovute al sovralzamento della rotaia esterna nelle curve e ha studiato il caso delle sospensioni multiple.

Le esperienze eseguite, hanno confermato i risultati di questi calcoli, dimostrando specialmente che il valore del sovraccarico e dello scarico massimo delle molle, non dipende dalla velocità; esso infatti è minore con una grande velocità su un binario in buono stato, che non con una velocità limita su un binario meno ben conservato.

D'altra parte la grande elasticità delle molle anteriori, e delle altre molle di sospensione, è specialmente vantaggiosa per ridurre le variazioni di carico delle molle stesse dovute ai dislivelli del binario. L'ampiezza delle oscillazioni dovute ai dislivelli, è indipendente dalla flessione statica delle molle; per conseguenza la variazione proporzionale di compressione delle molle, è inversamente proporzionale a tale flessione statica. Inoltre, nelle oscillazioni in curva, l'ampiezza delle oscillazioni di rullio dovute all' entrata nella curva aumenta colla flessione statica delle molle. Il Marié conclude che questa flessione statica deve avere un limite nella misura di circa 100 mm.

Le conclusioni poi che il Marié trae dagli ultimi studi sulle oscillazioni del materiale, sono le seguenti:

a) per il binario si arriva a sopprimere la curva dei dislivelli impiegando dei giunti concordanti sospesi in falso con potenti stecche a corniera poggianti sulle due traverse prossime al giunto a distanza ridotta;

b) per il materiale: 1° l'ampiezza delle oscillazioni della cassa nello spazio, e l' ampiezza delle oscillazioni della cassa rispetto alle ruote sono indipendenti dalla flessione delle molle; 2° la variazione proporzionale della compressione delle molle è inversamente proporzionale alla flessione statica a; ed è stato determinato che questa flessione statica deve essere compresa fra 50 e 100 mm. dovendo essere superiore a 50 mm. per rispetto ai dislivelli e dovendo essere inferiore a 100 mm. per rispetto alle curve del binario.

E. P.

Nota sui coefficenti di allungamento e di contrazione del ferro colato.

Ad ogni deformazione longitudinale di una sbarra elastica corrisponde una deformazione trasversale di segno contrario; il dott. ing. Rudolf Plank fece esperienze dirette per determinare le loro relazioni e pubblicò nella *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure* n. 35 - 1911 i risultati interessanti, a cui è giunto.

Come di solito chiameremo

ε il coefficiente di allungamento
δ il coefficiente di contrazione trasversale
m il rapporto $\varepsilon : \delta$
v il volume di un elemento del materiale sperimentato
E il modulo di elasticità longitudinale
G il modulo di elasticità al taglio
d il diametro della barretta provata
λ una lunghezza elementare di riferimento: in queste esperienze era $\lambda = 0{,}248$ mm.

Come è noto partendo dal concetto che le barre tese aumentano e quelle compresse diminuiscono di volume (1), e considerando che la variazione di volume elementare è sempre minima, come appunto piccolissimi sono pei corpi elastici i coefficienti ε e δ, dalla relazione generale.

$$\frac{\Delta v}{v_0} = (1 + \varepsilon) \left(1 - \frac{\varepsilon}{m}\right)^2 - 1$$

si deduce, che m varia fra 2 e ∞: si avrebbe $m_0 = 2$ per corpi che si deformassero senza variazione di volume.

La costanza di volume è individuata dalla condizione $m_0 = 2$ solo per ε molto piccolo: altrimenti affinchè il volume non vari, dev'essere

$$m_0 = \frac{\varepsilon}{1 - \sqrt{\frac{1}{1+\varepsilon}}}$$

che per valori di ε di più in più piccoli tende a 2, che è quindi il limite inferiore di m_0.

Pel ferro per tensioni comprese nei limiti di elasticità, si ha

$$\frac{E}{G} = \frac{2(m+1)}{m}$$

risulta $m = \sim \frac{10}{3}$.

L'autore si prefisse di seguire l'andamento di ε, δ e m nei singoli tratti di sbarre tese man mano che la tensione aumentava sino alla rottura della sbarra stessa.

Egli prese una barretta di ferro dolce

Resistenza alla trazione . . . $\sim$ 4500 kg/cm²
Allungamento . . . . . $\sim$ 30 %;

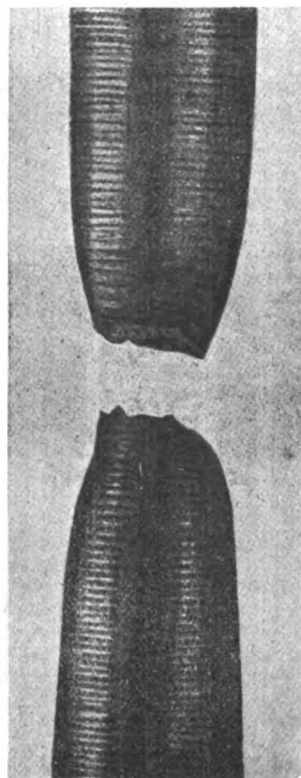



Fig. 12. — Barretta di ferro colato sottoposta a prova di trazione.

la lavorò accuratamente al tornio portandola al diametro $d = 10$ mm. senza però far sparire con successiva pulitura le leggere spire lasciate dal tornio: il loro passo di mm. 0,248 costituiva una lunghezza elementare ben determinata, che permetteva di seguire la deformazione longitudinale locale; d'altra parte considerando le spire come cerchi, egli potè seguire in diverse sezioni la deformazione trasversale (v. fig. 12).

Le sollecitazioni furono graduate mediante un maglio: peso 25 kg. caduta 50 cm.

Da ripetute esperienze gli risultò anzitutto, che il coefficiente d'allungamento (valore medio su 200 mm. circa 32 %) nelle vicinanze della sezione di rottura raggiunge il valore di 200 % circa, come risulta dalla linea ε del diagramma fig. 13. Questo non fa meraviglia, perchè i grandi allungamenti sono nelle vicinanze della sezione di rottura, dove pel ferro omogeneo la contrazione trasversale supera il 50 %. D'altra parte è notissimo che l'allungamento

(1) Si noti che in taluni casi si trovò il fenomeno contrario e cioè diminuzione di volume per barre tese e aumento per barre compresse (Esperienze di Bauschinger, Cray e Muss, Spring u. Kahlbaum).

medio dipende dalla forma della barretta ed è confrontabile solo per barrette simili.

Egli trovò inoltre non solo che il coefficiente di contrazione v e il rapporto $m = \frac{\epsilon}{\delta}$ variano notevolmente colla sollecitazione ma di più che per $\epsilon > 10\ {}^0/_0$ il rapporto m varia colla direzione, cosicchè le sezioni divennero elittiche: l'eccentricità aumentò collo sforzo e superato il limite di rottura trovò che la sezione elittica si accentuava, avvicinandosi al punto di rottura. Così per esempio all'allungamento $\epsilon = 18{,}15$ il diametro originariamente di 10 mm. variava da 9,22 a 9,30 mm.

Nella sezione di rottura esso variava da 5,3 a 6,2 mm.

Nel diagramma fig. 2 sono segnati i valori massimi, minimi e medi dei diametri misurati dopo la rottura in diversi anelli.

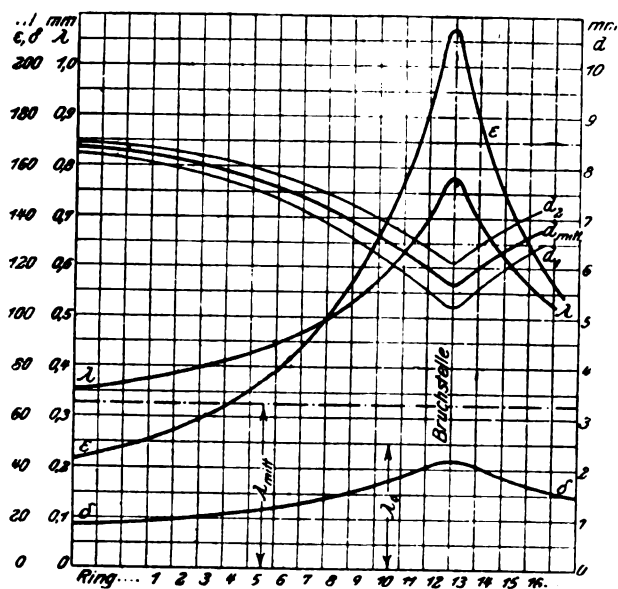



Fig. 13. — Diagrammi delle deformazioni di una barretta di ferro colato sottoposta a prove di trazione.

Egli riscontrò inoltre che il rapporto $m = \frac{\epsilon}{\delta}$ (considerando i valori medi $\frac{\epsilon_1 + \delta_2}{2}$ variava colla sollecitazione prima, poi col grado della contrazione: partendo da 3,25 (valore abbastanza vicino a 10|3) diminuiva dapprima rapidamente, per aumentar di poi, così da tendere al valore di m_0, pel quale agli allungamenti non corrisponde aumento di volume, fig. 14. Questo risultato, se confermato da ulteriori esperienze, offre il vantaggio di stabilire una relazione semplice fra la contrazione locale e l' allungamento locale nella sezione di rottura, e se valesse anche per sezioni rettangolari, questa semplicità di rapporto eliminirebbe forse l' inconveniente di dover sperimentare barrette simili, col vantaggio di sostituire ad un allungamento medio arbitrario, quello effettivo unitario nella sezione di rottura.

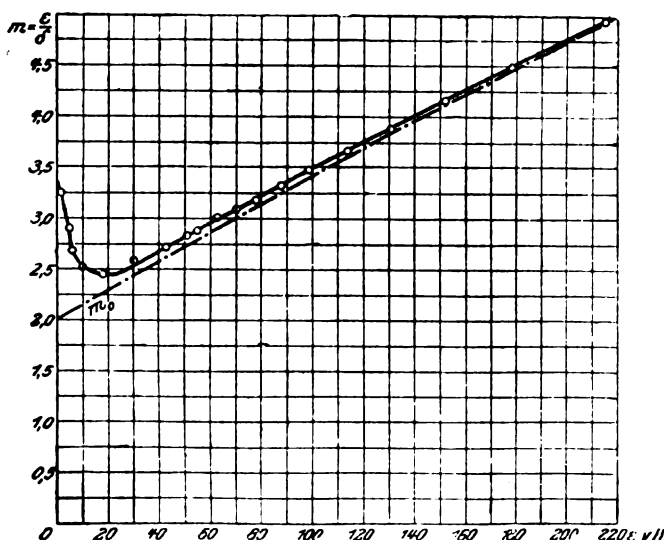



Fig. 14. — Diagramma del rapporto fra l' allungamento e la contrazione in una barretta di ferro colato provata alla trazione.

Il grafico fig. 15 dà l'aumento unitario ${}^0/_0\ \frac{\Delta v}{v}$ del volume di un elemento di barretta alto mm. 0,248: esso cresce rapidamente in principio per poi con rapido passaggio mantenersi costante.

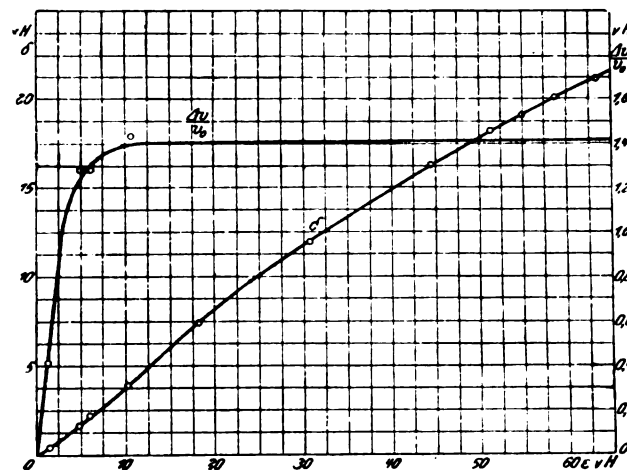
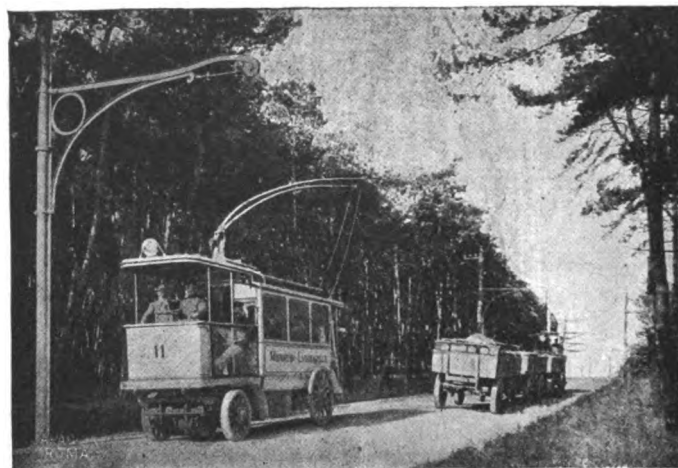



Fig. 15. — Diagramma delle variazioni di volume elementare in una barretta di ferro colato provata alla trazione.

Però uno dei risultati più interessanti di queste esperienze è appunto la differenza riscontrata nella deformazione trasversale; l'eccentricità contraddirebbe l'opinione generale, che il ferro omogeneo possa considerarsi isotropo. E' però da notare che la trasformazione del cerchio in un elissi ha sotto questo riguardo un'importanza diversa secondo che la barretta è stata ricavata da un tondo oppure da un'altro profilo di laminazione: o più generalmente secondo l'uniformità di struttura del materiale in zone concentriche rispetto all' asse geometrico della barretta di prova.

Pur troppo l'autore non dà alcun cenno al riguardo, mentre valeva la pena di considerare più da vicino questo fenomeno che auguriamo chiarito da ulteriori esperienze.

Filovia sistema Schiemann.

Il sistema di trazione elettrica con trolley e senza rotaia che da una diecina d'anni colma in modo abbastanza soddisfacente la lacuna tra i servizi automobilistici, di esercizio molto costoso, — a pari potenzialità — e le linee tramviarie, di costoso impianto, va trovando sempre nuove applicazioni e dà luogo quindi a continui studi tendenti al suo perfezionamento.

Fi. 16. - Vettura passeggeri e veicoli merci per filovia Schiemann.

La filovia sistema Schiemann presenta sulle precedenti il vantaggio di avere ridotto al minimo il peso morto mettendo in circolazione veicoli che hanno, a pari capacità un peso uguale al 56 ${}^0/_0$ soltanto di quello dei veicoli di pochi anni addietro.

Le vetture viaggiatori (fig. 16) capaci di 20 passeggeri possono rimorchiare una seconda vettura di pari capacità. Le ruote hanno i cerchioni in caoutchouc pieno e permettono quindi un trasporto più dolce e gradevole di quello delle tramvie su rotaia, mentre d'altra parte l'esperienza avrebbe dimostrato che tale tipo di cerchioni non è di carico soverchio all'esercizio essendosi ottenuti in pratica fino a 25.000 km. di percorrenza.

Quanto al consumo di energia è stato accertato che esso è relativamente basso risultando di circa 400 watt-ora per vettura chilometro e cioè inferiore del 25 % circa al consumo di una vettura tramviaria di pari capacità su rotaia. Tale rilevante vantaggio è dovuto alla differenza di peso morto che nelle vetture Schiemann è limitato a 140 kg. per viaggiatore.

Le pendenze massime adottate finora negli impianti eseguiti con questo sistema sono del: 33 ‰ sul tronco Langenfeld-Monheim sul Reno (1904); del 45 ‰ a Grevenbrück (fig. 17) in Vestfalia (1903); del 50 ‰ a Wurzen in Sassonia (1905); dell'80 ‰ nell'impianto comunale di Mulhouse; dell'85 ‰ a Charbonnière-les Bains presso Lione. Questo

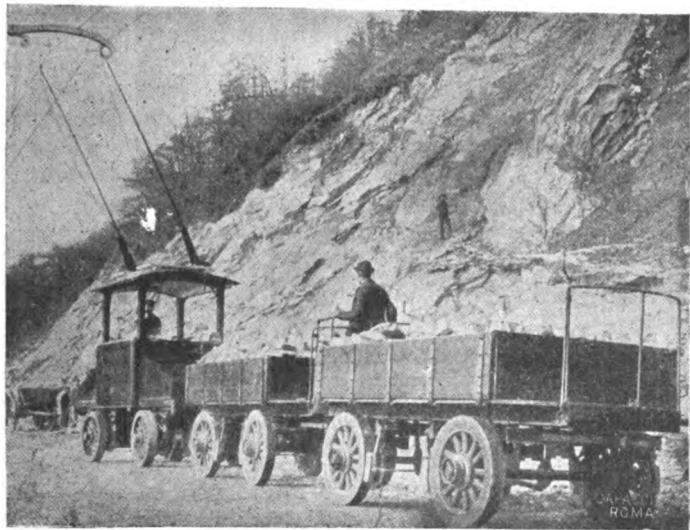



Fig. 17. - Freno a filovia Gravenbrück. - (Vestuglia).

ultimo impianto attivato nel 1905 su una lunghezza di 5 km. è servito da 2 vetture motrici con 30 posti ciascuna, di cui 6 di prima classe, nelle quali, con modificazioni nei sedili, possono essere ottenuti altri 10 posti supplementari. La vettura lunga 6 m., larga 2 m. e alta 3 m. pesa 3400 kg. offrendo così un posto ogni 113 kg. in via normale e un posto ogni 85 kg. in casi eccezionali. Il motore ha una potenza normale di 15 HP e può al massimo raggiungere i 22 HP con una velocità media di 15 km. all'ora.

Buona parte degli impianti secondo il sistema Schiemann ha servito e serve, anche in via complementare se non principalmente, per trasporto di merci coll'impiego di veri e propri treni (fig. 17) trascinati da locomotori di potenze diverse a seconda dello scopo dell'impianto.

L'incrocio di vetture o di treni richiede la fermata di una almeno delle due unità la quale stacca dalla linea la propria coppia di trolley per lasciare il passaggio all'altra la quale, a guadagno di tempo, può proseguire senza formarsi.

E. P.

NOTIZIE E VARIETA'

Notiziario d'affari.

1. - Tramvia Milano-Paullo-Crema. — Il 16 dicembre scorso ha avuto luogo a Milano una numerosa riunione per la tramvia elettrica Milano-Paullo-Crema. Presiedeva il generale on. Marazzi. Erano presenti gli on. Valvassori-Peroni ed avv. Emilio Caccialanza, i consiglieri provinciali di Milano Sperati, Rossi e Codeleoncini e molti consiglieri provinciali di Cremona.

Dopo lunga discussione venne votato un ordine del giorno col quale si delibera che il Comitato faccia pratiche sia presso la Società Generale Edison Italiana di elettrecità, sia presso il Comune di Milano perchè con opportune intese si possano togliere di mezzo gli ostacoli insorti; ed ove ciò non si potesse ottenere si dà mandato al Comitato di esperire tutte le pratiche necessarie per il conseguimento di una rapida e comoda comunicazione tra Milano e Crema, riferendone poscia in una prossima assemblea.

2. - Ferrovia Montiglio-Serralunga-Pontestura-Casale. — Il 18 dicembre ebbe luogo a Casalmonferrato un'adunanza plenaria del Comitato per la linea Montiglio-Serralunga-Pontestura-Casale. Intervennero i signori avv. Marchese L. Borsarelli, comm. avv. E. Favallini, cavaliere avv. E. Bollo, cav. ing. Palazzo, cav. ing. Poggio, cav. avv. Manacorda, tutti i sindaci della valle Cerrina, l'ing. I. Sutter e ingegnere Simonet: si approvò all'unanimità il progetto dell'impresa Sutter, delegando alla città di Casale l'incarico delle trattative da svolgersi col Ministero dei lavori pubblici.

3. - Tramvia Copparo-Formignana-Migliarino. — In due riunioni tenute a Ferrara fu dato incarico alla Deputazione provinciale, all'ufficio tecnico e all'ing. Ugo Mongini di compilare il progetto d'una tramvia Copparo-Migliarino-Portomaggiore con tratte per Rezza e Adria.

4. - Ferrovie complementari in Sardegna. — Si è costituita a Milano la *Società per le ferrovie complementari della Sardegna*: ha per fine la costruzione della linea a scartamento ridotto Villacidro-Isili, con diramazione per Villamar-Ales.

Il capitale è fissato in L. 1.600.000: al Consiglio d'Amministrazione furono nominati i signori comm. Giuseppe Menada, ing. A. Benassi, comm. Giovanni Cortassa, avv. Gino Luzzatti, avv. Cesare Benedetti, avv. Giuseppe Satta Semidei: sono sindaci i signori comm. avv. Carlo Scotti, Arnoldo Hess, avv. Battista Candia.

Sembra che la Società intenda allargare la sua azione assumendo man mano la costruzione e l'esercizio di altre linee.

Auguriamo che essa raggiunga il suo intento a vantaggio della Sardegna.

Concessioni di Ferrovie all'industria privata.

1. - Linea elettrica Agnone-Pescolanciano. — La Gazzetta ufficiale pubblicò il 4 dicembre u. s. il decreto di concessione alla *Società anonima Agnone-Pietrabbondante-Pescolanciano in Agnone* per la costruzione e l'esercizio della linea a scartamento di m. 0,95 e a trazione elettrica da Agnone a Pescolanciano. Il progetto esecutivo a norma della convenzione dovrà esser presentato entro 6 mesi dal 4 dicembre 1911.

2. - Ferrovia Soresina-Soncino. — E' stata concessa alla Società Nazionale di Ferrovie e Tramvie, con convenzione stipulata il 14 dicembre s. a.

A scartamento normale ed a trazione a vapore:

Lunghezza di progetto	Km.	14,100
Costo presunto per la costruzione	L.	1.102.010
Prima dotazione del materiale rotabile e di esercizio, prescritta nella misura di L. 17.000 a chilometro e complessivamente	»	239.700
Sovvenzione annua chilometrica per 50 anni di cui un decimo da riservare a garanzia dell'esercizio.	»	4.328
Prodotto lordo iniziale chilometrico presunto in	»	4.500
Compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi ultrainiziali nella misura del		15 %

La linea, dalla stazione di Soresina sulla ferrovia Cremona-Treviglio della Rete dello Stato, raggiunge il comune di Soncino passando per Genivolta e Villacampagna.

L'apertura della linea all'esercizio, da effettuarsi entro 18 mesi dalla data di approvazione del progetto esecutivo, dovrà essere iniziata con almeno tre coppie di treni giornalieri viaggiatori.

3. - Ferrovia Tirano-Edolo. — Il Consiglio Superiore dei Lavori pubblici ripreso in esame il 15 dicembre u. s. la questione della ferrovia Tirano-Edolo pel colle d'Africa: pur confermando che di massima sia preferibile per ogni linea lo scartamento normale, concluse che nel caso particolare può accogliersi la domanda di concessione per la linea a scartamento ridotto, osservando i desiderata espressi dal Ministero della Guerra in riguardo alle debite precauzioni per la difesa nazionale.

La linea in parola fa parte della rete di ferrovie elettriche a scartamento ridotto, che si vuol costrurre attraverso le Alpi italiane, svizzere e austriache, per facilitare sempre più il movimento turistico in quelle importanti regioni.

La Tirano-Edolo è un naturale prolungamento della linea del Bernina, cioè della St. Moritz-Pontresina-Tirano, i cui risultati economici mostrano quanto possa fiorire una tale rete.

Le preoccupazioni dei pericoli d'ordine militare, che si fecero valere contro il prolungamento d'una tal rete in Italia, non ci sembrano molto fondati, sia perchè in allora anche la nostra rete principale do-

vrebbe aver scartamento diverso da quelle estere a cui si collega, sia perchè la potenzialità della rete in progetto è sempre assai limitata tanto per le forti pendenze, quanto per la scarsità di materiale rotabile.

4. - Ferrovia Montepulciano Stazione-Montepulciano Città. — E' stata concessa al Comune di Montepulciano, con convenzione stipulata il 20 dicembre s. a.

A scartamento ridotto di m 0,95 a trazione a vapore.

Lunghezza di progetto . . . . . Km. 10,450

Costo presunto per la costruzione . . . L. 1.046.902

Prima dotazione del materiale rotabile e di esercizio, prescritta nella misura di L. 21.100 a chilometro e complessivamente . . . . » 220.450

Sovvenzione annua chilometrica per 50 anni . » 5.883 di cui due decimi attribuiti all'esercizio.

Prodotto lordo iniziale chilometrico presunto in. » 4.895

Compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi ultrainiziali nella misura del. . . . . . . 15 %

La linea, da Montepulciano-Stazione delle Ferrovie dello Stato, raggiunge per Gracciano l'abitato di Montepulciano.

Nuove ferrovie aperte all'esercizio. — **1°** - Col giorno 6 dicembre s. a. è stato aperto all'esercizio il tronco Aulla-Gragnola, della ferrovia Aulla-Lucca, di cui e concessionaria la Ditta Saverio Parisi.

Tale tronco, a scartamento ordinario, ha origine alla stazione di Aulla, della linea Parma-Sarzana delle Ferrovie dello Stato, e misura la lunghezza di km. 13 + 553,59 dall'asse del fabbricato viaggiatori in stazione di Aulla, all'estremo dei binari di servizio nella stazione provvisoria di testa di Gragnola.

Fra le due stazioni suddette esistono: la fermata di Pallerone, la fermata di Serricciolo, la stazione di Fivizzano-Rometta-Soliera e la stazione di Fivizzano-Gazzano.

Il raggio minimo delle curve è di m. 300, e la pendenza massima è del 15,60 per mille.

Vi sono 83 opere d'arte minori, di luce variabile di m. 0,60 a m. 8,00, e 9 opere d'arte importanti, e cioè:

1° Primo attraversamento dell'Aulella con ponte a 5 luci in muratura di m. 18,50 ciascuna

2° Secondo attraversamento dell'Aulella con ponte in ferro, obbliquo a tre luci, di cui le estreme di m. 33,62 e la centrale di m. 39,74.

3° Ponte Marchio in muratura, con luce di m. 24,00.

4° Terzo attraversamento dell'Aulella, con ponte in ferro, obbliquo a tre luci, di cui le estreme di m. 30,80 e la centrale di m. 33,62.

5° Quarto attraversamento dell'Aulella, con ponte in muratura a cinque luci di m. 18,50.

6° Sottopassaggio a due luci in muratura, di m. 8 ciascuna.

7° Quinto attraversamento dell'Aulella, con ponte in muratura a tre luci, due da m. 14 ed una da m. 40.

8° Sesto attraversamento dell'Aulella, con ponte in muratura a due luci, una di m. 14 ed una di m. 40.

9° Settimo attraversamento dell'Aulella. con ponte in muratura a cinque luci di m. 18,50 ciascuna.

Esistono inoltre due gallerie e cioè la galleria Bibola lunga m. 358,24 e la galleria S. Chiara lunga m. 170,50.

2° - Col giorno 16 dicembre s. a., è stato aperto all'esercizio, dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, il tronco di ferrovia Siculiana-Porto Empedocle della linea in costruzione Bivio Sciacca-Ribera-Bivio Greci-Porto Empedocle.

Tale tronco ha origine dalla stazione di Siculiana, e termina alla stazione di Porto Empedocle ove si innesta alle linee Porto Empedocle-Girgenti-Caldare-Roccapalumba e Porto Empedocle-Girgenti-Caldare-S. Caterina.

E' a scartamento ridotto della larghezza di m. 0,95.

La sua lunghezza è di Km. 13 + 862,52 fra gli assi dei fabbricati viaggiatori di Siculiana e di Porto Empedocle.

Fra le due stazioni estreme sopracitate esistono la stazione di Realmonte e le due fermate di Punta Piccola e di Porto Empedocle Cannelle.

La pendenza massima del tronco è del 25 per mille.

Il raggio minimo delle curve è di m. 100.

Vi sono N. 98 opere d'arte, delle quali due sono importanti, e cioè un viadotto sul vallone Forte a 4 luci di m. 10 ciascuna e un ponte in ferro obliquo sul fiume Ciuccafa di m. 20 di luce retta; tutte le altre sono ad una sola luce variabile fra m. 0,40 e m. 8.

Consiglio Generale del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 15 dicembre 1911 vennero approvate le seguenti proposte:

Regolamento per disciplinare in modo uniforme in tutto il Regno la larghezza dei cerchioni delle ruote dei veicoli circolanti sulle strade pubbliche.

Proposte per la cilindratura delle strade nazionali del Regno.

Domanda della Ditta Buss ed Alessi per la concessione della ferrovia Tirano-Edolo.

Modificazioni all'art. 8 dello schema di Capitolato relativo alla ferrovia Massa Lombarda-Imola-Castel del Rio.

Condizioni di partecipazione dello Stato ai prodotti lordi e di riscatto da subordinare alla concessione della ferrovia Erba-Canzo-Asso domandata dalla Società delle Ferrovie Nord-Milano.

Domanda per modificazioni allo schema dell'atto di concessione della ferrovia Orvieto-Orbetello.

Riesame della domanda di concessione della ferrovia Lecce-Copertino.

Domanda dei sig.ri Rocco ed Ettore Chiapponi per l'autorizzazione di procedere agli studi per la compilazione del progetto di una nuova ferrovia che da Pavia conduca a Brescia per Lodi e Crema.

Progetto di massima pel bonificamento del bacino inferiore del Trionto (Cosenza).

Progetto di massima dell'edificio per il Ministero di Grazia e Giustizia (Roma).

Progetto di massima del nuovo edificio per il Ministero della Marina (Roma).

Progetto di massima di variante al 3° e 4° tronco fra Alcara Li Fusi e Galati della strada provinciale n. 165 (Messina).

Classificazione fra le strade provinciali di Catanzaro delle due comunali Tropea-Zungri-Briatico e Zungri-Sciconi-Briatico.

Classificazione fra le strade provinciali di Salerno della strada comunale Moto-Gioi-Orrio-Stio.

Classificazione fra le strade provinciali di Reggio Calabria della strada consortile Palmi-Sinopoli.

Riscatto della ferrovia Livorno-Vada.

Esame comparativo delle due domande di concessione, una della Ditta Cugnasca per la ferrovia Siliqua-Calasetta e l'altra della Ditta Vanini per la ferrovia Cagliari-Calasetta.

Per la direttissima Genova Milano. — Il Consiglio Comunale di Milano nella sua seduta del 18 Dicembre u. s. dopo ampia discussione a cui hanno preso parte, oltre al Sindaco On. Greppi, Consiglieri di tutti i partiti ha votato all'unanimità una mozione presentata dal Consigliere Costa, del tenore seguente:

« Il Consiglio, ritenuto che la questione della direttissima Genova-Milano tocca i più alti interessi nazionali e deve essere risolta soltanto in base a tale punto di vista; considerato che la costruzione della linea Arquata-Tortona con l'aggiunta del deliberato raccordo Ronco-Arquata e la elettrificazione attuata di una parte della linea dei Giovi e la estensione dei progetti di elettrificazione, se migliora momentaneamente la situazione in cui si dibatte il traffico fra il porto di Genova e il suo entroterra, non costituisce che una soluzione incompleta e provvisoria del vasto e grave problema, dovendosi fin da ora sollecitamente provvedere alle prossime necessità di detto traffico;

« esprime i più fervidi voti affinchè il Governo affretti gli studi relativi al nuovo valico appenninico per poter passare al più presto alla costruzione della Genova-Rigoroso, il cui compimento richiederà per le peculiari difficoltà del tracciato un lungo periodo di anni; fermo restdndo il concetto che la direttissima non potrà considerarsi tale se non se ne opererà il più breve congiungimento con Milano »

Le ultime applicazioni nella radiotelegrafia. — In seguito all'inizio della guerra africana la stazione radiotelegrafica ultrapotente di Coltano è stata passata dal Ministero delle Poste e Telegrafi a quello della Marina il quale per mezzo di tale stazione e di quella di Vittoria (Sicilia) appositamente impiantata in brevissimo tempo si mantiene in continua comunicazione colle stazioni terrestri e colle navi italiane impegnate nell'azione.

Sotto la dirigenza dello stesso Marconi è stato provveduto all'impianto di una stazione radiotelegrafica a Tobruk e sono stati sistemati quelli di Derna, Bengasi e Tripoli.

In questa occasione il Marconi imbarcato prima sulla R. nave *Pisa* e ispezionando poi le stazioni terrestri ha potuto fare alcune nuove applicazioni della radiotelegrafia. Egli ha montato sulla *Pisa* un suo nuovo dispositivo a ricezione doppia con cui potè ricevere comunicazioni con-

temporanee da Coltano e da Vittoria come ne ricevette con ottimo risultato da Clifden (Irlanda) da Poldhu (Inghilterra) e da Glace-Bay, (Canadà). Lo stesso apparecchio è stato applicato nella stazione di Tobruk.

Un altro esperimento nuovo, e tipico per le regioni africane, fu la ricezione senza antenna e filo aereo, ottenuta da Marconi distendendo il filo ricevitore sulla sabbia, anzichè sulle ordinarie antenne; con tale sistema egli potè ricevere da Coltano e, usando lunghezza di filo ridotta, anche dalle varie stazioni terrestri e navali. Questa nuova applicazione ha il vantaggio di fare a meno delle antenne, di difficile trasporto e sistemazione, e di rendere invisibile al nemico la presenza della stazione, pregio di notevolissima importanza durante la guerra.

Ciò è possibile perchè le sabbie desertiche e la natura stessa del terreno conferiscono al suolo un potere isolante sufficiente perchè le correnti di onde non vengano disturbate e l'energia non vada dispersa.

Dopo Tobruk la *Pisa* sostò a Derna ove sono, ancora in piedi, le quattro torri colossali dell'unica stazione radiotelegrafica di cui disponeva la Tripolitania, e che fu bombardata dalla *Pisa* come primo atto ostile della presente guerra, interrompendo così le comunicazioni fra il Governo della Tripolitania e Costantinopoli. Quivi il Marconi dette le direttive per il riattamento della stazione, utilizzando soltanto due delle quattro torri esistenti.

Così a Bengasi come a Tripoli furono studiate le località più adatte per l'impianto delle stazioni definitive e in quest'ultima località potè essere esperimentato su larga scala il sistema del filo steso sulla sabbia, approfittando dell'ostensione sabbiosa, sulla strada di Ain Zara, con ottimo risultato.

La prima seduta della Commissione per il riordinamento delle Ferrovie dello Stato. — Il 18 dicembre u. s. S. E. il Ministro dei Lavori pubblici On. Sacchi ha insediata la Commissione consultiva per il riordinamento delle Ferrovie dello Stato pronunciando un notevole discorso nel quale, dopo di avere espressi i suoi elogi al Direttore Generale ed a tutto il personale dirigente per la solerzia con cui ha fatto fronte al grande sviluppo raggiunto in questi ultimi anni dalla azienda ferroviaria italiana rileva che a superare le enormi difficoltà dei primi tempi (e soprattutto la disastrosa eredità del passato, la fusione di reti e personale diversi e l'inatteso incremento del traffico), fu necessario concentrare gli sforzi nell'assetto tecnico; e lo scopo fu raggiunto; così che è ormai possibile convergere le energie al definitivo assetto amministrativo e finanziario, nel senso della maggior semplificazione dei servizi e della riduzione del personale.

Dopo avere accennato ai miglioramenti amministrativi già fin d'ora raggiunti, come è dimostrato dalla diminuzione del coefficiente d'esercizio, il Ministro ricorda che le grandi linee delle questioni da esaminarsi sono state date dalla discussione parlamentare sulla recente legge per i ferrovieri e che si trovarono allora di fronte precipuamente due tipi di ordinamento: quello della proposta ministeriale e quello sostenuto da vari deputati. Ricorda pure come egli esponesse alla Camera quali erano i punti comuni ai due tipi (l'abolizione dei compartimenti e la trasformazione delle sezioni in divisioni) e come a lungo fosse lumeggiata la precipua divergenza nell'ordinamento direttivo, che da un lato si voleva foggiare sul tipo adriatico puro, mentre nel primitivo disegno di legge si tentava il discentramento in tre direzioni locali di esercizio.

« Senza rinunciare — continua — alla propria responsabilità, intende il Governo, per deferenza a voi ed al Parlamento, dare una bene intesa larghezza al vostro carattere consultivo. Epperò, mentre vi sottopone quei due tipi (come naturale risultanza del dibattito parlamentare, onde ebbe vita la presente Commissione) non pone limiti agli studi e proposte che la Commissione potrà fare con ogni ragionevole larghezza.

Dopo ciò il Ministro ha dichiarato che il Governo è disposto a prendere in esame le eventuali proposte della Commissione anche sulla questione se convenga o meno l'istituzione di un Ministero delle Ferrovie, più volte toccata nell'ultimo dibattito.

La Commissione ha in seguito discusso in merito all'ordine dei suoi lavori e, dando mandato alla Presidenza di raccogliere nel frattempo gli elementi necessari, ha stabilito di radunarsi nuovamente il 10 corr. per stabilire il programma e la procedura per le constatazioni da farsi sullo stato di fatto dell'ordinamento ferroviario.

Per uno studio razionale del problema dei combustibili liquidi. — E' noto che il III Congresso internazionale del petrolio, che ebbe luogo a Bukarest nel 1907, nominò una Commissione internazionale allo scopo di studiare nomenclatura, definizioni e norme per il trasporto ecc., e la complessa quistione dell'unificazione dei metodi analitici per l'esame dei diversi prodotti ricavati dal petrolio greggio, tanto allo scopo di eliminare le contestazioni commerciali dipendenti dalla diversità dei metodi, quanto nell'intendimento di proporre l'adozione di quei metodi che più si accordano colle esigenze speciali dell'industria e della tecnica.

Ad integrare l'opera della Commissione fu inoltre deciso di organizzare nei diversi Stati dei Comitati Nazionali, i cui membri parteciperanno con l'opera loro allo svolgimento del programma sopra accennato; a presiedere il Comitato italiano fu chiamato il prof. Vittorio Villavecchia, e in seguito furono invitati a farne parte il cav. Enrico Camerana, ing. capo delle miniere a Bologna, l'ing. Ugo Gattaneo Capo Divisione dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie, il prof. Giuseppe Gianoli e il prof. Giovanni Spica per il Ministero della Marina.

Recentemente il Comitato ordinatore della adunanza generale della Commissione internazionale, in una riunione presieduta dal dott. Brosche e tenuta al Ministero del Commercio a Vienna, stabilì l'adunanza generale dei delegati al 16-22 gennaio 1912, da tenersi nella sede della Società degli ingegneri e architetti austriaci a Vienna. Le discussioni avverranno in sedute generali e in sedute parziali o sezioni.

Le sezioni saranno tre: la prima discuterà sull'unificazione dei metodi analitici; la seconda tratterà delle definizioni scientifiche e ne sarà relatore principale il prof. Zaloziecki; la terza sezione tratterà delle norme di trasporto, sicurezza contro gl'incendi e conservazione dei prodotti del petrolio e ne sarà relatore il prof. Klaudy.

Oltre a tutto le sezioni nazionali, sono invitate a prendere parte alle sedute anche le Società fisiche e altre corporazioni internazionali.

Col programma scientifico, sarà organizzato, dalla sezione austriaca, un programma ricreativo e istruttivo, comprendente, fra l'altro, una escursione allo stabilimento di Drohobycz, una visita ai pozzi di petrolio di Tustanowice ecc.

Ordinazione di locomotive. — Rileviamo dal *Sole* i seguenti dati sulla ordinazione di locomotive data di recente dalle Ferrovie di Stato.

Locomot. gruppo	30	290	625	685	740	875	895
Prezzo al kgr. { Locomot. / Tender	Lire 1,85	Lire 1,71 1/2 0,91	Lire 1,74 1/2 0,91	Lire 1,71 1/2 0,91	Lire 1,65 1/2 0,91	Lire 1,76 1/2	Lire 1,71 1/2
Ansaldo Armstrong. — Sampierdarena . .	—	—	—	—	40	—	8
E Breda. — Milano	—	—	—	48	—	—	15
Officine Meccaniche - Sede di Milano	—	9	—	—	—	25	—
Id. id. Napoli. . .	—	31	—	—	—	—	—
Officine Meccaniche di Saronno	9	—	18	—	—	—	—
Officine Meccaniche — Reggio Emilia	—	—	—	—	—	—	6
TOTALE	9	40	18	48	40	25	29

Totale 209 Locomotive

XII Congresso Internazionale di navigazione. — L'Associazione nazionale per i Congressi di navigazione di Milano ci comunica che per deliberazione del Governo degli Stati Uniti il XII Congresso Internazionale si inaugurerà a Filadelfia il 23 maggio 1912 sotto il patronato del presidente Taft.

Per i motori di aviazione. — Il ministro della guerra preoccupato di dare il maggiore impulso alla fabbricazione dei motori per aviazione ed aeronautica in Italia, ha fatto un appello agli industriali italiani ai quali in una circolare, che è stata trasmessa ai comandi di artiglieria e del genio, fa rilevare la necessità che il nostro paese si affranchi in ciò dall'industria straniera. Di fronte all'incorraggiante esempio di altre nazioni, il ministro nota che in Italia ben poco è stato

fatto su questa via, mentre è facile comprendere in quali svantaggiose condizioni noi verremmo a trovarci in tempo di guerra rispetto ad altri paesi che dispongono di risorse proprie. Basandosi su queste considerazioni e sul fatto che la costruzione di buoni motori sarà immediatamente rimunerativa, il ministro della guerra si è rivolto alle principali case italiane costruttrici di motori a scoppio perchè esaminino e si accingano alla costruzione di speciali tipi di motori per aeroplani. Sembra però che poche ditte abbiano finora risposto alla richiesta del ministro, il quale, desideroso di incoraggiare l'industria nazionale, avrebbe deciso di bandire ufficialmente un concorso per motori di aviazione.

Progetto d' irrigazione della Mesopotamia (1). — Il progetto per l' irrigazione della Mesopotamia studiato da Sir Wiliam Wilcocks è ormai compiuto. Tre circondari saranno irrigati tutto l'anno indipendentemente l'uno dall'altro, dall'Eufrate e dal Tigri. Il primo distretto di circa 5500 km² si stende a valle di Bagdad tra l' Eufrate e il Tigri e fino a Hilleh e Kut; il secondo di 1500 km². giace a destra del Tigri fra Beled e Bagdad, e il terzo di 2500 km² è lungo il canale di Hai. Le relative spese sono previste in 184.500.000 marchi, cui conviene aggiungere circa 20.500 marchi al km² per lavori, che secondo il progetto spettano ai singoli proprietari e cioè anzitutto quelli occorrenti per appianare e dissodare il terreno, e per canali di terzo e quart' ordine. Le spese sommerebbero adunque a 379.250.000 marchi, che, secondo il progetto, con la coltivazione del cotone potranno dare il 20 % d'interesse, in cui è calcolato il 4 % di trattenuta per una imposta fondiaria.

Le spese d' irrigazione nell' India fruttano in media il 18 %; nel Punjab in alcuni impianti persino il 27 %. Le condizioni del clima e del terreno nella Mesopotamia sono così favorevoli come in India e in Egitto.

Tra i lavori necessari per la grande impresa vien sopratutto sollecitata la costruzione della diga presso Hindije specialmente da quando la Ditta inglese John Jackson e Co. ha assunto la continuazione dei lavori. La diga sarà finita fra due anni, dopo di che vasti circondari lungo il corso medio dell'Eufrate saranno dati alla coltura del cotone e dei cereali. Intanto sono cominciati anche i lavori pel grande serbatoio di Habania all'Ovest dell'Eufrate, destinato a trattenere le piene primaverili del torrente, per proteggere il paese dalle frequenti inondazioni, che distruggono i raccolti.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Automobili.

1. - Contravvenzione. — *Eccesso di velocità - Proprietario - Responsabilità.*

La legge per i veicoli a trazione meccanica, allo scopo di prevenire danni alle persone e alle cose per eccesso di velocità delle automobili, ha voluto colpire, in ogni caso, anche il proprietario; la responsabilità del quale non è civile e sussidiaria e diretta al solo fine di assicurare all'erario la riscossione dell'ammenda, poichè, « commina la pena del- « l'ammenda tanto pel guidatore quanto pel proprietario, da pagarsi in « solido ».

Epperò, ignoto rimanendo il nome del guidatore, sussiste sempre la responsabilità del proprietario, sia perchè, trovandosi nell'automobile in base all'art. 60 del Codice penale doveva « invigilare ed impedire « che il guidatore eccedesse nella velocità », sia perchè l'art. 61 del regolamento 29 luglio 1909 dispone che le contravvenzioni sono punibili con l'ammenda, e che questa è pagabile in solido dal guidatore e dal proprietario del veicolo nel caso di eccesso di velocità (2).

Corte di Cassazione di Roma - Sezione penale - 4 aprile 1911 - in causa Perrotti.

Espropriazione per pubblica utilità.

2. - Indennità. — *Offerta dell'espropriante - Accettazione dall'espropriato - Mancanza di atto scritto - Nullità degli atti di espropriazione - Revoca - Prefetto.*

La legge di espropriazione per causa di pubblica utilità ha stabilito che, a perfezionare la vendita forzata, ci sia di bisogno, in modo assoluto, l'accettazione dell'offerta da parte dell'espropriato; ed ha tassativamente disposto che essa sia rilasciata per iscritto e consegnata al Sindaco del luogo in cui trovansi i beni da espropriarsi

E però, non risultando che l'espropriato abbia accettato, per iscritto l'indennità offertagli, deve ritenersi mancante il di lui consenso nella determinazione dell'ammontare del prezzo di vendita, e, per conseguenza, viziato di nullità il decreto di occupazione dei beni, emesso quando ancora non era venuta la regolare accettazione.

Il Prefetto può revocare il decreto di occupazione dei beni da espropriarsi e tutti gli atti posteriori, se riconosce che l'ordinanza di deposito dell'indennità non abbia tutti i caratteri di legittimità voluti dalla legge.

Corte di Appello di Palermo - 21 dicembre 1910 - in causa Ministero della P. I. contro Lampiasi.

Imposte e tasse.

3. - Fabbricati. — *Imposta - Officina elettrica - Motori trifasi e survoltori - Esenzione.*

I motori trifasi e i survoltori, impiantati in un opificio destinato alla produzione e al commercio dell'energia elettrica, costituiscono macchine lavoratrici dell'energia medesima, e non possono considerarsi come macchine generatrici o trasmettitrici di forza; e quindi non vanno soggetti all'imposta fabbricati.

Corte di Appello di Milano - 1 giugno 1911 - in causa Finanze contro Società Elettrica Comense.

4. - Registro. — *Tassa - Appalto - Lavori ferroviari - Associazione verbale di più persone - Atto di cessione di ragioni - Dichiarazione dell'associazione - Pagamento della tassa per la costituzione di Società.*

Sull'atto col quale più persone, dichiarandosi associate in un appalto per la costruzione di un tronco di ferrovia, cedono, a garanzia di un mutuo, le ragioni loro spettanti, a giudizio di un collegio arbitrale, contro l'Amministrazione appaltante, per maggiori compensi dovuti per opere eseguite in più di quelle appaltate, la Finanza ha diritto di pretendere anche la tassa per la costituzione della enunciata Società, sul valore originario del prezzo di appalto.

Corte di Cassazione di Roma - 28 gennaio 1911 - in causa Sandrini contro Finanze.

5. - Ricchezza mobile. — *Tramvie - Concessioni municipali - Occupazione di suolo pubblico - Canone - Tassabilità.*

Costituisce reddito soggetto all'imposta di ricchezza mobile il canone annuo percetto da un Comune in corrispettivo della concessione di aree e vie pubbliche per l'impianto e l'esercizio di linee tramviarie.

Corte di Cassazione di Roma - 13 giugno 1911 - in causa Comune di Roma contro Finanze.

6. - Ricchezza mobile. — *Officina idro-elettrica - Reddito lordo - Canone per la derivazione di acqua - Detraibilità.*

Per determinare il reddito soggetto all'imposta di ricchezza mobile debbono dedursi, dal reddito lordo, quali spese inerenti alla produzione, tutte quelle che hanno un rapporto diretto ed immediato coll'attuale produzione del reddito, e senza le quali, la produzione stessa non si sarebbe ottenuta.

L'importo del canone di concessione, per derivazione di acqua, che è destinata in un'industria alla trasformazione in energia elettrica della forza idraulica, prodotta da tale derivazione, rappresenta un fattore immediato e diretto della produzione del reddito; e però non può negarsi la detraibilità di detta spesa, inerente alla produzione, dal reddito lordo accertato.

Tribunale civile di Torino - 27 giugno 1911 - in causa Società Forza idraulica del Moncenisio contro Finanze.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Francesco De Martis *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12,

(1) Dalla *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, n. 47.

(2) La stessa Corte di Cassazione, a 11 marzo 1911, in causa Morettí, e a 7 giugno 1911, in causa Pini, ritenne il medesimo principio, aggiungendo, che contro il proprietario, il quale si trovi sul veicolo, si può procedere ancorchè non sia chiamato in causa il conducente.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria
Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, Senatore del Regno.

Anno IX - N. 2

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91
UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

31 gennaio 1912

Vol. IX. ROMA 31 gennaio 1912 N. 2

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche
Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATORE DEL REGNO.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92. — PARIGI: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31-XII-911). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. Pag

In seguito alla nuova sistemazione della Amministrazione, avvenuta in conformità alle deliberazioni dell'Assemblea del 27 agosto 1911, si è riconosciuta l'opportunità di pubblicare il nostro periodico alla fine anzichè al principio di ciascuna quindicina. Il presente N. 2 esce quindi il 31 gennaio e i numeri successivi usciranno nei giorni quindici ed ultimo di ciascun mese.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA.

SULLE COSTRUZIONI FERROVIARIE METALLICHE E SULLA LORO MANUTENZIONE.

Ho letto, a suo tempo, i diversi articoli che l'ing. M. Bernardi ha pubblicato sull'*Ingegneria Ferroviaria* del 1908, riguardanti la costruzione e la manutenzione delle opere metalliche e li ho riletti ora stesso che, con nuovi articoli, il Collega ritorna sul medesimo argomento.

Per quindici anni, messo a capo dell'Ufficio manutenzione della Rete Sicula, ho avuto campo di valutare tutta l' importanza del soggetto e di apprezzare quindi non soltanto le osservazioni, gli studi e le accurate e preziose ricerche del Collega stesso, ma altresì la tenacità con la quale Egli si interessa di un tale servizio.

Perciò, con la stessa passione e, se vuolsi chiamare, sentimento di amore al mestiere, non so resistere alla tentazione di interloquire in materia, quantunque già da alcuni anni a riposo, a motivo che, non trovandomi intieramente d'accordo con Lui, sono convinto che la discussione in materia tecnica torna sempre vantaggiosa alla classe alla quale mi sento sempre affezionato.

Se non ho mal compresi gli intendimenti dell'Articolista, Egli domanda che per le opere metalliche, in genere, venga instituito un Ufficio centrale di ispettorato, composto per intero di personale specializzato per aver passato molti anni nella necessaria pratica delle calcolazioni teoriche delle strutture metalliche stesse, affidando ad Esso il mandato: *a*) di compilare i progetti esecutivi; *b*) di sorvegliare, in officina, alla esecuzione delle relative opere; *c*) di provvedere alla regolare loro conservazione non potendosi, nè dovendosi, come Egli afferma, affidare la manutenzione di un così ingente patrimonio, costituito da opera di carattere tutto speciale e distinto da tutte le altre costruzioni, agli ingegneri addetti alla ordinaria manutenzione.

Quanto al primo, comma *a*), non sono affatto d'accordo con l'ing. Bernardi a motivo che, per quanta sia la specializzazione di quel personale, Egli non potrà mai avere la facilità, la prontezza e sicurezza del concetto, in rapporto allo spirito informatore del progetto, nè la voluta famigliare conoscenza delle caratteristiche dei metalli quale è comune in Quello che passa tutta la sua vita in officina, addetto sempre alla stessa natura di lavoro. Oltre a ciò è d'uopo tener presente che, affidando ad un'officina la costruzione di un'opera interamente progettata dal mittente, la medesima resta quasi completamente esonerata da ogni responsabilità sulla riuscita dell'opera stessa e se, per caso, la gara portasse la aggiudicazione sopra una Ditta poco scrupolosa, Essa avrà tutto l'interesse di occultarne le eventuali deficenze onde avere, a suo tempo, a prezzi fuori contratto, il lavoro di rafforzamento quando le prove di collaudo lo rendessero necessario.

Su questa parte quindi la missione dell'Ispettorato dovrebbe, a mio giudizio, limitarsi alla verifica, discussione ed eventuale approvazione dei progetti elaborati dalla officina aggiudicataria.

Quanto alla seconda parte, comma *b*), sono perfettamente con Lui, anzi credo necessario che lo stesso ingegnere che sorveglia in officina la lavorazione e preparazione delle membrature, debba essere delegato al collaudo dell'opera finita ed alle relative prove di stabilità insieme all'ingegnere di manutenzione che sarà adibito alla conservazione dell'opera stessa. In tal modo, sarà più facile che i ferri non arrivino sul lavoro già arrugginiti o con quel principio di ossidazione che costituisce l'origine del loro degradamento e l'ingegnere di manutenzione si sentirà maggiormente impegnato a non trascurare la conservazione dell'opera che viene a Lui affidata.

Per quanto riguarda la terza parte, comma c), per l'esperienza attinta da tanti anni d'esercizio, non posso affatto dividere l'opinione dell'ing. Bernardi. Noto anzitutto che per invigilare alla buona conservazione di un'opera metallica non occorre affatto, e l'ho provato su me stesso, di essere specializzati in materia, ma solo un po' di criterio, di buona volontà ed operosità e, se vuolsi, anche i muscoli per fare un po' di ginnastica muscoli del resto che, in generale, non difettano nella nostra classe, specie nel personale di campagna. Oltre a ciò, è facile comprendere che per quanto possa essere numeroso il personale dell'instituendo Ispettorato e numerose le trasferte, Egli non potrebbe mai invigilare alla conservazione di tutte le opere metalliche con la stessa facilità e frequenza come lo può fare, per ciascun tronco, l'ingegnere di manutenzione che è sul luogo, che percorre con frequenza il tronco stesso e che è in continui rapporti col personale dipendente che lo percorre giornalmente e che di ogni opera ne ha presente il nome, l'ubicazione e le eventuali vicende.

Che, in passato, la manutenzione delle opere metalliche, come

in genere di tutte le opere (e qui mi riferisco alla Rete Sicula prima dell'85) fosse alquanto trascurata, io non lo metto in dubbio perchè l'ho constatato anch'io, ma il difetto non era nel sistema, bensì, come suol dirsi, era nel manico perchè mentre la sorveglianza alla conservazione delle opere, in ultima analisi, era riversata sull'assistente o sul sorvegliante, sulla vigilanza al disimpegno delle attribuzioni di ciascun agente, vigeva molta rilassatezza. Infatti quando, per l'autorità conferitami col grado, ho incominciato a visitare io stesso le opere in tutte le loro parti, anche le meno accessibili, ed a sorprendere in corso d'opera i lavori di ripristinamento mettendo in rilievo agli uffici dipendenti le eventuali manchevolezze delle une e degli altri, le cose mutarono aspetto immediatamente e l'attività e l'interessamento del personale si resero subito più accentuati.

Perciò io sono d'avviso essere grave errore e provvedimento non necessario che da una deficente manutenzione delle opere metalliche si possa inferire la opportunità di affidarne il còmpito esclusivamente ad un Ispettorato centrale, anche pure costituito da un personale specializzato e ciò a motivo che, atteso l'enorme sviluppo della Rete ed il numero stragrande delle opere stesse, si otterrebbe, senza alcun dubbio, una vigilanza sempre imperfetta ed una imperfettissima utilizzazione del personale, mentre, con maggiore opportunità e senza maggiore spesa, il còmpito stesso può benissimo essere disimpegnato dal locale ingegnere addetto alla ordinaria manutenzione, quando Esso sia sapientemente indirizzato.

L'ing. Bernardi, che mostra un così elevato sentimento della propria missione, si persuaderà Egli stesso, io credo, che quando la conservazione di un'opera sia affidata specificatamente ad una sola persona, sia Essa un ingegnere di riparto o di sezione e che la responsabilità ne sia tutta sua, senza diritto a riversarla sul personale dipendente, quell'ingegnere arriverà ben presto ad affezionarsi a quell'opera, così da applicarvi tutto l'interessamento, spintovi dalla propria responsabilità e, poco a poco, da quel naturale sentimento che tutti proviamo per la cosa nostra.

Perciò io credo che l'instituendo Ispettorato centrale di cui, nei limiti sopra designati, riconosco io pure tutta l'opportunità, dovrebbe, in quanto riguarda la conservazione delle opere, limitare la sua azione alle periodiche prove di stabilità ed a rare e saltuarie visite, e sempre in concorso al locale ingegnere addetto alle opere stesse, ingegnere al quale, senza riguardi personali o reticenze, Egli non trascurerà di rilevare i pregi od eventuali deficenze dell'opera sua, così da farsene un vero e proprio allievo nell'interesse del suo mandato o di provocarne la sostituzione qualora, o per negligenza o per incapacità, Egli si manifestasse impari al mandato.

Ing. A. Dal Fabbro.

MOTORI AD OLII PESANTI SISTEMA JUNKERS.

Fra i più recenti tipi di motori ad olii pesanti merita particolare menzione quello studiato dal prof. Junkers, il cui impiego va rapidamente estendendosi specialmente nei piroscafi. Secondo la forza da sviluppare esso viene costituito di uno o più elementi, agenti su un medesimo asse. Ogni elemento è costituito di due cilindri disposti in tandem, munito ognuno di due stantuffi. Dei quattro stantuffi che si trovano quindi in ciascun elemento sono collegati fra loro i due estremi — che mediante una biella agiscono su un gomito dell'asse motore — e i due intermedi — che mediante due bielle agiscono su due gomiti disposti lateralmente al primo e a 180° con esso, come apparisce dalle sezioni della fig. 1.

Fig. 1. — Motore Junkers a olio pesante. - *Vista e sezioni.*

L'asta di congiungimento dei due stantuffi di mezzo aziona anche due pompe, l'una per l'iniezione dell'olio sotto pressione, l'altra per l'immissione dell'aria nei cilindri durante la fase di scarico dei prodotti della combustione.

Il movimento delle due coppie di stantuffi è tale che mentre in un cilindro avvengono lo scoppio e l'espansione dei prodotti della combustione, nell'altro avvengono lo scarico dei prodotti stessi e la compressione dell'aria. Per meglio intendere tale ingegnoso funzionamento diamo nella fig. 2 il ciclo delle fasi che si succedono in un cilindro e negli schemi I a V di detta figura le principali posizioni dei due stantuffi di uno dei due cilindri. Nella posizione I i due pistoni si trovano al massimo avvicinamento, in corrispondenza di uno dei punti morti: lo spazio compreso fra essi trovasi riempito di aria compressa durante la fase precedente e quindi ad alta temperatura. Appena il punto morto è oltrepassato e i due stantuffi cominciano ad allontanarsi, avviene l'iniezione dell'olio in stato di grande suddivisione, il quale

per l'effetto dell'alta temperatura dominante nell'ambiente s'infiamma immediatamente e per tutto il tempo in cui dura la combustione la pressione rimane pressochè costante malgrado l'allontanamento dei due cilindri. Terminata la combustione e cioè in corrispondenza del punto *B* del diagramma della fig. 2 comincia l'espansione che prosegue fino al punto *C* del diagramma stesso corrispondente alla posizione II degli stantuffi. A questo punto lo stantuffo *V* apre le luci di scarico (posizione III) e quindi la pressione si abbassa fin quasi a quella dell'atmosfera. Poco dopo gli stantuffi si trovano nella posizione IV e cioè il pistone *H* apre le luci di ammissione dell'aria di lavaggio la quale serve a facilitare la espulsione dei prodotti della combustione. Superato l'altro punto morto e dopo un piccolo tratto di corsa di ritorno si chiudono le luci di scarico (posizione V) e quindi a partire dal punto *F* del diagramma comincia la fase di compressione dell'aria, la quale naturalmente dura fino a che i due stantuffi abbiano raggiunto l'altro punto morto in corrispondenza del quale la pressione dell'aria racchiusa fra i due stantuffi ha raggiunto il valore indicato dal punto *A* del diagramma. Nell'altro cilindro dello stesso elemento le stesse fasi si succedono con uno sfalsamento di 180°.

Fig. 2. — Ciclo e fasi di funzionamento della coppia degli stantuffi nel motore Junkers.

Dal punto di vista costruttivo questi motori presentano il grande vantaggio della semplicità dei cilindri che sono senza coperchi. Dal punto di vista del funzionamento essi presentano il vantaggio che ogni stantuffo ha sempre una faccia esposta all'aria libera e che durante la corsa dal mezzo all'estremo del cilindro gli stantuffi scorrono in una parte di cilindro stesso abbastanza fredda e per essere anche essa rimasta durante la corsa precedente esposta all'aria anzichè ai prodotti della combustione ciò che facilita grandemente la lubrificazione. Inoltre l'aria non passa per valvole che rimangono permanentemente esposte al calore della camera di combustione e quindi risulta molto meno calda che nei motori Diesel ed a ciò devesi la possibilità di raggiungere la migliore pressione effettiva media e la maggiore regolarità di spurgo dei cilindri per mezzo dell'immissione dell'aria di lavaggio.

Il motore a tre elementi rappresentato nella fig. 1 è uno di quelli costruito dalla Società Weser di Brema per i piroscafi della linea Amburgo-America; esso è della potenza di 800 HP e serve ad azionare una delle eliche.

SULLA UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA LIBERATA DAI TRENI IN DISCESA (RICUPERO D'ENERGIA) NELLE CENTRALI A VAPORE PER TRAZIONE ELETTRICA TRIFASE.

(*Continuazione: Vedere n. 1-1912*).

Oggetto della presente nota è:

1. – la ricerca del *coefficiente di ricupero teorico* realizzabile al massimo per una data linea e per un determinato servizio, con traffici in salita e in discesa diversi fra loro per maggior generalità, in una centrale termoelettrica esclusiva per trazione. Ciò presuppone che tutta l'energia restituita possa essere utilizzata.

2. – mettere in relazione detto coefficiente col ricupero reale, quale può determinarsi con una valutazione diretta del combustibile risparmiato in confronto ad un eguale esercizio fatto senza ricupero, per avere poi ciò che possiamo chiamare il *coefficiente di utilizzazione del ricupero*, ossia il rapporto fra quanto in realtà si risparmia e quello che si potrebbe risparmiare. Su questo può influire, oltre agli elementi e alla qualità del traffico, anche il principio e la bontà del sistema per l'inserzione del reostato.

La considerazione e l'analisi di questi cofficienti permette poi di vedere se e fino a qual punto si possa influire su di essi in modo da raggiungerne i valori più favorevoli o con cambiamenti degli orari, o con variazioni nelle composizioni dei treni e nella ripartizione delle correnti del traffico.

Per essere chiari ci riferiremo all'esempio dell'impianto dei Giovi: non è, del resto, una trattazione generale del problema che intendiamo fare, perchè, per sua natura, essa è impossibile ma vogliamo piuttosto additare la via ed indicare il metodo da seguirsi in massima nella trattazione dell'argomento, che potrà variare, caso per caso, nei particolari in relazione all'impianto su cui si vuol portare l'analisi della questione.

Il carbone che si brucia in una centrale (1) provvede a numerosi servizii, variabili da impianto a impianto, ma che, più o meno, possono così considerarsi: (2).

(1) Nella trattazione che segue viene implicitamente ammesso che la qualità del carbone che si impiega sia sempre la stessa, specialmente quando si assegnerà qualche valore numerico di coefficienti che appariranno nello svolgimento dell'analisi. Del resto è intuitivo che *il coefficiente di ricupero* e ancor più *il coefficiente di utilizzazione* del ricupero non hanno valore se non si paragonano esercizii con ricupero e senza fatti adoperando carbone della stessa qualità.

Viene ancora implicitamente ammesso che il consumo di combustibile per kw-ora sia lo stesso al variare - col ricupero o con diverse ipotesi di traffico - del carico della centrale. Ciò in realtà non corrisponde perfettamente al vero perchè il consumo specifico diminuisce più o meno leggermente all'avvicinarsi del carico in centrale a quello corrispondente al carico economico dei gruppi elettrogeni; ma l'analisi si complicherebbe di troppo a volerne tenere conto. Basterà ricordare che, se si trovasse un coefficiente di utilizzazione troppo vicino o anche leggermente superiore al 100 %, ciò dipenderà dalla circostanza succitata per non meravigliarsene.

(2) Si suppone in quanto segue che l'energia occorrente ai servizii accessori, compresa quella pei motori dei condensatori, sia fornita dai gruppi generatori principali. Se per questi invece ci fosse una installazione a parte, è evidente che il carbone speso per questa separata motrice che non concorre a fornire direttamente energia ai treni, non potrebbe in nessun caso essere risparmiato e quindi essere affetto dalla restituzione di energia operata dai treni stessi.

Per la risoluzione di alcune questioni che si propongono in seguito, occorrerà di questo importo di carbone tener conto a parte, come di altri importi, di cui ad esempio la nota (1) a pag. 20.

1) Funzionamento dei motori per il trasporto del carbone e delle ceneri e per il caricamento a mezzo di gru dei convogliatori relativi.

2) Funzionamento dei motori degli economizzatori.

3) Funzionamento dei motori dei condensatori.

4) Funzionamento dei motori delle officine di riparazione della centrale e dei depositi-officine del materiale motore.

5) Funzionamento delle turbinette per la pulizia delle caldaie.

6) Funzionamento del gruppo produttore di luce e per la carica della batteria degli accumulatori del circuito di comando del quadro.

7) Funzionamento delle pompe di alimentazione delle caldaie.

8) Mantenimento del fuoco di riserva durante le interruzioni del servizio e avviamento delle motrici alla ripresa.

9) Mantenimento in caldo della motrice di riserva. (1).

10) Mantenimento in carica delle linee e delle sottostazioni.

11) Sopperimento alle perdite per effetto Joule sulle primarie e secondarie.

12) Fornitura dell'energia ai treni in salita, computata ai locomotori.

13) Fornitura dell'energia per le manovre, computata ai locomotori.

14) Fornitura dell'energia per l'avviamento dei treni discendenti computata ai locomotori.

Il servizio di cui il punto 1) richiede giornalmente un consumo di carbone proporzionale al consumo totale di carbone, e quindi rimane affetto dal ricupero. Ma se si considera che questo importo può rappresentare uno o due millesimi del consumo complessivo, per semplificare la trattazione potremo considerarlo come costante, assegnandogli un valore medio, facilmente calcolabile in base alla durata media del rifornimento e alla potenza media sviluppata dai motori, per un servizio senza ricupero. (2).

Il servizio di cui il punto 2) è essenzialmente costante, dipendendo dal numero delle caldaie in servizio che non varia nella giornata o varia con legge costante, ed è facilmente determinabile.

Il servizio di cui il punto 3) può pure ritenersi costante perchè la sua variazione in rapporto al carico della motrice non è molto forte, essendo preponderante la parte dovuta alla circolazione dell' acqua fredda. Si ha sempre modo di conoscere con misura diretta il suo importo giornaliero medio in Kw-ore.

Il servizio di cui il punto 4) è variabile da giorno a giorno senza legge. Se ne può dedurre un valor medio seguendone gli importi per un periodo abbastanza lungo. Volendo sottilizzare si potrebbe dire, specialmente per ciò che si riferisce alle officine di riparazione del materiale motore, che esso è affetto dal ricupero nel senso che il suo valore aumenta, perchè, lavorando i motori anche in discesa, essi sono per questo suscettibili di più frequenti guasti: ma il limitato importo (dell'ordine del millesimo della potenza della centrale) giustifica pienamente l'approssimazione cui si va incontro ritenendolo costante.

Il servizio di cui il punto 5) può pure ritenersi costante, indipendente dal ricupero e facilmente determinabile.

Il servizio di cui il punto 6) è pure costante e indipendente dal ricupero. Può variare da stagione a stagione, ma è sempre direttamente e facilmente misurabile.

Il servizio di cui il punto 7) è essenzialmente proporzionale al lavoro complessivo cui la Centrale è chiamata e quindi l'importo di carbone da esso richiesto è proporzionale al consumo totale del combustibile. Esso viene affetto dal ricupero linearmente in diminuzione.

Il servizio di cui il punto 8) è per sua natura costante, al pari di quelli ai seguenti numeri 9) e 10). L'importo dei primi due si può misurare direttamente in carbone e convertire in Kw-ore; quello del n. 10) può essere a dirittura trascurato per il suo minimo importo.

Il servizio di cui il punto 11) è variabile col carico sulla linea e indipendente dai servizii fissi. Esso viene quindi influenzato in diminuzione dal ricupero. Teoricamente il suo importo varia col quadrato della corrente e quindi, fino a un certo punto anche col quadrato del carico; ma in vista dell'influenza esercitata dal fattore di potenza, in vista del fatto che si mettono in conto i valori medii per una intera giornata di servizio e non i valori istantanei, e in vista del loro valore in rapporto al carico sulla linea, e allo scopo principalmente di semplificare la trattazione, senza allontanarci da quella approssimazione che in analisi di questo genere è più che sufficiente, riterremo questo servizio variabile linearmente col carico sulla linea, e lo esprimeremo con una percentuale di esso.

Il servizio di cui il punto 12) è essenzialmente proporzionale al traffico reale in salita e il coefficiente di proporzionalità è il consumo specifico per l'unità di traffico stabilita. Per il modo in cui abbiamo scisso i servizii, non è influenzabile dal ricupero.

Il servizio di cui il punto 13) è proporzionale al traffico complessivo in salita e in discesa e il suo importo potrà essere espresso con una aliquota dell'energia richiesta dal detto traffico. Per la ragione suesposta non è affetto dal ricupero.

Il servizio di cui il punto 14) è proporzionale al traffico in discesa e non è affetto dal ricupero.

Ma se per il traffico in salita e per quello in discesa si prende come unità di traffico la tonn.-km. virtuale, allora si può ridurre la considerazione dell'energia impiegata negli avviamenti dei treni in discesa a energia impiegata in traino di treno e conglobare quindi il traffico in salita con quello in discesa, essendosi ricondotti i due ad una unica unità omogenea cui si può applicare lo stesso consumo specifico. Le cose restano così semplificate di molto senza che il procedimento perda nulla del suo rigore.

Ciò posto indichiamo con

l = la lunghezza reale del tronco che si considera;
ls = » » virtuale in salita del detto tronco;
ld = » » » in discesa » »
a = il rapporto $\frac{ls}{ld}$
T = il tonnellaggio complessivo (locomotori e treno) in salita per una giornata di servizio;
T_1 = il tonnellaggio c. s. in discesa;
x = il numero delle tonn.-km. virtuali complessive in salita
x_1 = » » » » » » in discesa;
t = consumo medio al locomotore per tonn.-km. virtuale in kw-ore.
m = il consumo percentuale per le manovre rispetto al consumo totale d'energia per il movimento complessivo dei treni;
r = la percentuale di energia ricuperata da un treno in discesa (corsa completa) rispetto a quella richiesta in salita (corsa completa) da un treno di egual peso;
j = le perdite in kw-ore per effetto Joule sulle primarie e secondarie durante una giornata di esercizio senza ricupero;
j' = le dette perdite ma per una giornata con egual traffico in cui funzioni il ricupero;
α = il coefficiente di proporzionalità delle perdite per effetto Joule all'energia erogata ai treni;
p = il consumo in kw-ore di energia richiesta dalle pompe di alimentazione per una giornata di servizio senza ricupero;
p' = il consumo in kw-ore per lo stesso servizio ma per una giornata in cui funziona il ricupero;
β = il coefficiente di proporzionalità del lavoro delle pompe al lavoro complessivo della Centrale;
A = l'importo in kw-ore per una giornata di esercizio dei servizii fissi della centrale (servizii 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10).

Dalle notazioni poste avremo subito le due relazioni:

(1) $x = Tls$; (1') $x_1 = T_1 \, ld$.

L'energia richiesta dal movimento dei treni (servizii 12 e 14) sarà:

(2) $t(x + x_1)$;

(1) Si considera qui il caso più generale che la Centrale sia a servizio intermittente, come in generale avviene per le Centrali di trazione. Ci si serve della interruzione per provvedere alla revisione e manutenzione della linea aerea e dei binari.

Valga per l'importo di carbone necessario per questi due servizii l'avvertenza in fondo alla precedente nota (2) a pag. 19.

(2) Notiamo fin d' ora che, per semplicità, in quanto segue ricondurremo tutti i consumi di carbone a Kw-ore, essendo questi valutabili più facilmente, mentre difficilmente si possono misurare separatamente i consumi di carbone per i vari servizii. I due numeri sono del resto proporzionali, essendo coefficiente di proporzionalità la produzione media in Kw-ore di 1 kg. di carbone.

e quella richiesta dalle manovre (servizio 13).

$$mt\,(x + x_1)\,; \tag{3}$$

onde l'energia richiesta *sulla linea* sarà complessivamente

$$B = (1 + m)\,t\,(x + x_1) \tag{4}$$

Il ricupero *sulla linea* sarà la percentuale r della energia che si sarebbe spesa in salita per T_1 tonn., cioè:

$$rt\,T_1\,ls = rt\,\frac{x}{ld}\,ls = ratx_1 \tag{5}$$

In Centrale si realizzerà il ricupero reso disponibile sulla linea, aumentato del guadagno che si ha per le minori perdite per effetto Joule, corrispondentemente alla minor richiesta risultante per effetto del ricupero e aumentato del guadagno che si ha in corrispettivo del minor lavoro delle pompe. Questi due guadagni sono dati dalle differenze dei valori corrispondenti per una giornata senza ricupero e una con ricupero. Sono cioè:

$$j - j' \tag{6}$$

$$p - p' \tag{7}$$

Per l'analisi precedentemente fatta avremo che gli importi per perdite Joule (Servizio 11) saranno

$$j = \alpha\,(1 + m)\,t\,(x + x_1) = \alpha\,B, \tag{8}$$

$$j' = \alpha\,(B - ratx_1), \tag{9}$$

e quindi

$$j - j' = \alpha\,ratx_1 \tag{10}$$

I lavori delle pompe saranno (Servizio 7)

$$p = \beta\,(A + B + j) = \beta\,(A + B + \alpha\,B) \tag{11}$$

$$p' = \beta\,[A + B - ratx_1 + (j - j')] = \beta\,(A + B - ratx_1 + \alpha\,ratx_1) \tag{12}$$

e quindi

$$p - p' = \beta\,(\alpha\,B + ratx_1 - \alpha\,ratx_1) \tag{13}$$

Ciò posto, la quantità di carbone che si consumerebbe in Centrale, quando non vi fosse ricupero sarà data da una cifra proporzionale al valore dell'espressione seguente:

$$S = A + B + j + p = (1 + \beta)\,A + (1 + \alpha + \beta + \alpha\,\beta)\,B \tag{14}$$

La quantità che si può ricuperare e quindi risparmiare è data da un valore proporzionale a

$$\begin{aligned} R &= ratx_1 + (j - j') + (p - p') \\ &= \alpha\,\beta\,B + (1 + \alpha + \beta + \alpha\,\beta)\,ratx_1 \end{aligned} \tag{15}$$

il coefficiente di proporzionalità essendo lo stesso nei due casi e precisamente la produzione specifica in kw. ore di un kg. di carbone.

La differenza $S - R$ cioè

$$S - R = (1 + \beta)\,A + (1 + \alpha + \beta)\,B - (1 + \alpha + \beta - \alpha\,\beta)\,ratx_1 \tag{16}$$

è proporzionale alla quantità di carbone che si spenderebbe con lo stesso esercizio ma con ricupero e quindi il rapporto

$$\frac{S - (S - R)}{S} = \frac{R}{S} \tag{17}$$

sta ad indicare il *coefficiente di ricupero teorico* realizzabile al massimo per quel servizio.

Se d'altra parte si rileva direttamente, misurandolo, il consumo di carbone $(S - R')$ per l'effettivo esercizio con ricupero e si calcola, o si conosce, in base ai dati rilevati con esercizio analogo, il corrispondente S (importo di carbone con lo stesso esercizio ma senza ricupero), si ha nella differenza l' R' realizzato; nel rapporto $\frac{R'}{S}$ il *coefficiente di ricupero reale;* e nel birapporto $\frac{R'}{S} : \frac{R}{S}$ cioè in $\frac{R'}{R}$ ciò che abbiamo chiamato il *coefficiente di utilizzazione del ricupero.*

Notiamo che l'energia dissipata nel reostato, misurata a mezzo di contatori e ridotta in carbone, non è sufficiente a dare, insieme al quantitativo di combustibile effettivamente bruciato, il valore del coefficiente di utilizzazione del ricupero, perchè mancano gli elementi per il riferimento della quantità effettivamente risparmiata a quella che teoricamente si potrebbe risparmiare.

Infatti, se indichiamo con D la quantità di energia, ridotta in carbone, dissipata nel reostato e con Se il consumo effettivo di combustibile, abbiamo soltanto le due relazioni

$$D = R' - R \quad \text{ed} \quad Se = S - R'$$

fra le incognite S, R, R', insufficienti a determinare R ed R' o il loro rapporto $\frac{R'}{R}$.

Il rapporto $\frac{D}{Se}$ indica la percentuale della dissipazione; la sua differenza ad 1, cioè $1 - \frac{D}{Se}$ dà un coefficiente di utilizzazione del carbone bruciato che non ha nulla a che vedere con ciò che abbiamo logicamente definito come *coefficiente di utilizzazione* del ricupero.

***

Avendo espressi sotto forma di relazioni letterali gli elementi relativi al ricupero, possiamo risolvere facilmente questioni che diversamente sarebbero riuscite inabbordabili. Accenneremo a qualcuna per dare, più che altro, il metodo da seguirsi in questo genere di ricerche.

1. — Potrebbe ad esempio interessare di conoscere quale sia per un dato traffico in salita il valore teorico da assegnarsi a quello in discesa, per cui la centrale, una volta avviata, non richiederebbe più alcun consumo di carbone. Ciò corrisponde a ricercare, per un dato x quel valore di x_1 per cui $R = S$.

Ciò presuppone che il servizio sia continuo e che il traffico in discesa si ripartisca in modo da coprire sempre il traffico in salita. Nel valore di A non figurerebbe l'importo del servizio 8).

Se il servizio della centrale è invece discontinuo, con una interruzione determinata per ogni giorno, occorrerebbe detrarre dal valore di S la parte di A che compete al fuoco di riserva e alla ripresa del servizio (servizio 8): occorrerebbe cioè per A prendere un valore che indicheremo con A'. In questo caso il consumo della centrale nel caso di $S' = R$ si ridurrebbe alla differenza $A - A'$ cioè all'importo del citato servizio 8). Per il resto la trattazione è uguale nei due casi.

Dalla uguaglianza $R = S$ delle (14) e (15) cioè

$$\alpha\beta B + (1 + \alpha + \beta - \alpha\beta)\,ratx_1 = (1 + \beta)\,A' + (1 + \alpha + \beta + \alpha\beta)\,B$$

si ricava, mettendo per B il suo valore dato dalla 4), separando ciò che compete ad x, da ciò che compete ad x_1 e riducendo:

$$x_1 = \frac{(1 + \beta)\,A' + x\,(1 + \alpha + \beta)\,(1 + m)\,t}{(1 + \alpha + \beta - \alpha\beta)\,rat - (1 + \alpha + \beta)\,(1 + m)\,t} \tag{18}$$

Dalle tonn-km virtuali x_1 si passa poi alle tonn. di traffico reale T_1 con la relazione 1')

2. - Potrebbe interessare di conoscere quale sarebbe il coefficiente di ricupero quando il tonnellaggio in discesa fosse uguale al tonnellaggio in salita, cioè quando $T_1 = T$, cioè quando per le 1) e 1') è $x_1 = \frac{x}{a}$.

In questo caso il valore di detto coefficiente risulta:

$$\frac{R}{S} = x\,\frac{\alpha\beta\,(1 + m)\,t\,(1 + a) + (1 + \alpha + \beta - \alpha\beta)\,rat}{a\,(1 + \beta)\,A + (1 + \alpha + \beta + \alpha\beta)\,(1 + m)\,t\,(1 + a)\,x} \tag{19}$$

3. - Si potrebbe ancora ricercare come varii il *coefficiente di* ricupero teorico per un traffico n volte maggiore, pur restando costante il rapporto fra x e x_1 o fra T e T_1.

Il coefficiente assume in questi casi l'espressione seguente:

$$\frac{R}{S} = n\,\frac{\alpha\beta\,B + (1 + \alpha + \beta - \alpha\beta)\,rat\,x_1}{(1 + \beta)\,A + n\,(1 + \alpha + \beta + \alpha\beta)\,B} \tag{20}$$

Non insistiamo oltre su questi esempi, essendo essi più che sufficienti a dimostrare come si possano trattare questioni analoghe.

Facciamo piuttosto l'applicazione di quanto sopra al caso della Centrale Termoelettrica della Chiappella in servizio per la trazione elettrica dei Giovi.

Per essa, durante il mese di Marzo 1911, in cui si effettuavano 30 coppie di treni fra Pontedecimo e Busalla senza ricupero, si ebbe un movimento lordo in salita di tonn. 401,867, contro un

movimento lordo in discesa di tonn. 276.518 con un rapporto fra il traffico in salita e quello in discesa di 1,45. La media giornaliera risulta quindi di tonn. 12964 in salita contro tonn. 8920 in discesa.

Il consumo di combustibile fu per tonn-km virtuale complessiva lorda di kg. 0,044.

Durante il mese di maggio in cui si effettuò ricupero, il movimento fu di tonn. 418 600 in salita contro 289.576 in discesa, e cioè con lo stesso rapporto 1,45 fra i due movimenti, onde i due casi sono perfettamente paragonabili. Per giornata i valori del movimento sono: tonn. 13.503 in salita e tonn. 9341 in discesa.

Il consumo di carbone fu di kg. 0,038 per la stessa unità di traffico considerata nel caso precedente.

Il risparmio in combustibile, cioè *il coefficiente di ricupero reale* fu quindi di $\frac{0,044 - 0,038}{0,044} = 13,8\,\%$

Vediamo ora quale sarebbe stato *il coefficiente di ricupero massimo* e quindi quale sia stato il *coefficiente di utilizzazione* del ricupero.

Per questo ricordiamo che la centrale è a servizio discontinuo, con 18 ore di lavoro e 6 di interruzione.

Per i servizi fissi, costituenti l'importo A, possono assumersi i seguenti valori medii per una giornata.

Servizio	1) . . . . Kw-ore	60
«	2) e 3) . . . . »	3240
«	4) . . . . »	60
«	5) . . . . »	40
«	6) . . . . »	180
«	8) e 9) . . . . «	4040
«	10) . . . . «	3380
	In totale A = Kw-ore	11000

Gli altri valori sono i seguenti:

l	= 10,5	t	= 0,0145
l_s	= 65 (1)	m	= 0.05
l_d	= 3 (1)	r	= 0,40
a	= 22	α	= 0,07
T	= 13503	β	= 0,03
T_1	= 9341	A	= 11000
x	= 877695	e quindi	
x_1	= 28023	B	= 13790
$x + x_1$	= 905718		

Ne risulta, eseguendo i calcoli

$R = 3955$; $S = 25287$; $\frac{R}{S} = 0,157 = 15.7\,\%$

E quindi $\frac{R'}{R} = \frac{13,8}{15,7} \doteq 0,88 = 88\,\%$.

1. - Per vedere quale sarebbe il tonnellaggio in discesa che renderebbe massimo il ricupero occorre dedurre A' da A col sottrarre i 4044 kw-ore competenti al servizio 8) e 9). Risulta allora $A' = 6960$.

Applicando la formula (18) risulta $x_1 = 177.292$ e quindi per la 1') $T_1 = 59097$. Dovrebbe cioè, lasciando inalterato T essere il traffico in discesa oltre a 6 volte superiore all'effettivo considerato. Ciò non deve recare meraviglia perchè si vede che col traffico attuale preso ad esempio, i servizi fissi hanno una importanza veramente eccezionale in riguardo a quelli utili pel traino dei treni.

2. - Se il traffico in discesa fosse eguale al traffico in salita ($T_1 = T = 13.503$), applicando la formula 19) si troverebbe $R = 123.604$; $S = 587.987$; e quindi

$$\frac{R}{S} = 0,21 = 21\,\%.$$

(1) Le lunghezze virtuali impiegate per questo calcolo sono quelle stabilite per la trazione a vapore e che sono applicabili per avere tenuto distinti gli avviamenti dei treni in discesa dal ricupero effettuato.

3. Se il traffico fosse doppio, (beninteso per un periodo lavorativo sempre di 18 ore, applicando la formula (20) si avrebbe

$$\frac{R}{S} = \frac{7910}{39244} = 0,21 = 21\,\%$$

e se il traffico fosse triplo

$$\frac{R}{S} = \frac{11865}{53201} = 0,23 = 23\,\%$$

In questi casi se il tonnellaggio in discesa fosse eguale al tonnellaggio in salita si avrebbe rispettivamente

$$\frac{R}{S} = \frac{247208}{921714} = 0,26 = 26\,\%;$$

$$\frac{R}{S} = \frac{370812}{1265441} = 0,30 = 30\,\%.$$

Occorre però qui richiamare quanto abbiamo osservato nella nota (1) a pag. 19, e cioè che al crescere del traffico diminuisce il consumo specifico di carbone per kw-ora prodotto, onde in realtà potrebbe trovarsi un cofficiente di ricupero reale superiore a quello teorico, se, non avendo dati diretti di confronto per un esercizio analogo senza ricupero, si facesse riferimento a quelli di un esercizio di entità molto minore.

4. - In modo analogo si potrebbero ripetere le suesposte ricerche nell'ipotesi che i traffici considerati fossero ripartiti nelle 24 ore, e quindi il servizio delle centrale fosse continuo. Basterebbe per questo ricercare il nuovo valore di A che risulterebbe in via di sufficiente approssimazione $\frac{5}{4}$ di A' perchè occorrerebbe aumentare di 1/4 (6 ore su 24) i servizii fissi e togliere il corrispettivo dei servizii 8) e 9).

Il nuovo valore sarebbe $A = 8700$, onde, senza ripetere i conti si vede che si avrebbe vantaggio per il minore importo dei servizii fissi rispetto a quelli proporzionali al traffico a frazionare nelle 24 ore anche l'attuale servizio, contrariamente a quanto potrebbe supporsi a priori. Il vantaggio però non sarebbe così completo quale sarebbe dato dalle formule per la osservazione fatta più sopra e che cioè, diminuendo il carico medio orario della centrale, crescerebbe il consumo specifico del carbone, ma non certo in modo da neutralizzare il vantaggio fatto prevedere dal calcolo.

(*Continua*)

Ing. GIORGIO CALZOLARI.

La Centrale telefonica a batteria centrale di Glasgow.

L'Amministrazione delle Poste di Glasgow in occasione del riordino di un ufficio centrale telefonico per 5000 abbonati che doveva essere portato alla capacità di 10000 abbonati ha adottato il nuovo sistema di centrale a batteria unica di accumulatori che fornisce l'energia necessaria per permettere agli abbonati di chiamare la centrale e di conversare fra loro. Sono state così soppresse le batterie e gli apparecchi di segnalazione già esistenti a domicilio degli abbonati in tutti i circuiti collegati colla nuova centrale.

Questo impianto, costruito dalla Peel-Conner Telephone Works Limited di Salford (Manchester) comprende: 15000 lampade di segnalazione, 30000 relais, 10180 contatori, 50.000 jacks e 8000 m. di conduttore isolato in cavo. Il ripartitore generale d'entrata, protetto da valvole fusibili, ha sul lato anteriore una capacità di 16560 circuiti disposti in 69 ordini verticali di 240 circuiti ciascuno, e sull'altro lato su cui sono montati i fusibili ha una capacità di 13800 circuiti in 69 ordini di 200 posti ciascuno. L'incastellatura dei contatori di conversazione ne può comprendere 10200; le due incastellature dei relais di chiamata o di interruzione sono capaci di 5400 relais ciascuna, e il ripartitore intermediario di 12400 circuiti.

La sala dei commutatori ha una superficie di 743 m²; il quadro comprende 84 posti di operatori destinati a rispondere agli abbonati collegati con questa centrale e 36 posti per rispondere alle altre centrali pure con essa collegate.

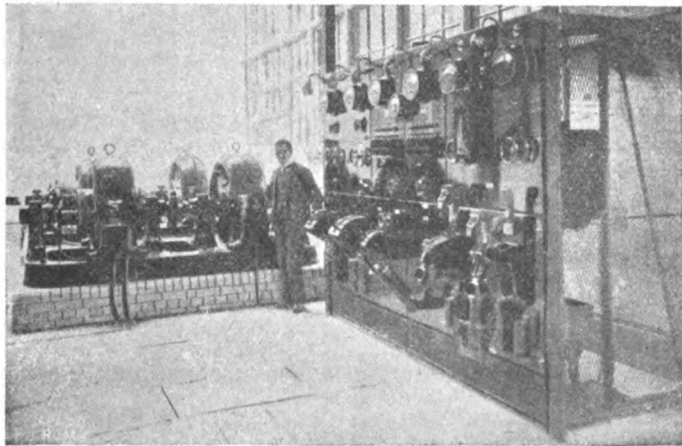



Fig. 3. — **Centrale telefonica di Glasgow a batteria centrale.**
Sala delle macchine generatrici.

Ciascun circuito di abbonato termina ad un jack a cui è connessa una piccola lampada a incandescenza e sotto i jacks e le lampadine è disposto il *multiplo* che è costituito da diverse serie di bottoni ai quali fanno capo tutti i collegamenti degli abbonati della centrale.

Il multiplo comprende 28 sezioni armate, una sezione non armata, un terzo di sezione d'entrata e una parte occupata dall'entrata dei fili. Ciascuna sezione, costituita da nove riquadri, comprende tre gruppi di uscite, essa ha una capacità di 14400 abbonati ed è montata per 10000 con 960 linee ausiliarie d' uscita ripartite in gruppi di due su tutto il quadro. Ciascun gruppo d' uscita è armato con 120 jacks individuali con lo spazio di riserva per altri 30 e ciascun quadro di interruttori è montato per 17 circuiti di cordoni e 40 bottoni di conversazione.

Il quadro delle valvole, quello di distribuzione della corrente, i motori e le generatrici sono posti nella sala degli incrociamenti (fig. 3) e l' unica batteria di accumulatori che serve a tutti i bisogni dell' installazione è disposta dietro il quadro di distribuzione.

Per alimentare i motori si dispone di due sorgenti di corrente continua a 500 volts con un commutatore che permette di collegare i motori all' una o all'altra di esse. Ciascuna macchina si compone di un motore di 49 HP effettivi della General Elettric Comp. di Londra e Bruxelles e di una generatrice Smith della stessa fabbrica rigidamente collegati e montati su un unico basamento. Ciascuna delle due generatrici può essere collegata con un commutatore alla batteria unica di accumulatori ed è munita di interruttore automatico.

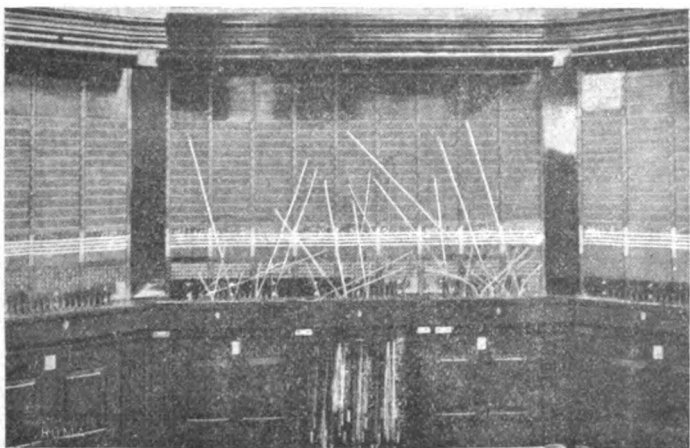



Fig. 4. — **Quadro dei collegamenti.** - *Vista anteriore.*

La batteria comune, composta di 20 elementi ha una capacità totale di 3230 amper-ore che si scaricano in nove ore e il consumo attuale è di 2720 amper-ore Essa è protetta da una valvola da 50 amp. installata presso il polo negativo dell' ultimo elemento e seguita da un commutatore di rottura da 1000 amp. che permette di isolare la batteria dal multiplo per modo che il multiplo stesso è servito direttamente da una delle generatrici.

Nelle figure 4, 5 e 6 sono riprodotte alcune zone del quadro dei collegamenti e del quadro principale di distribuzione.

Le chiamate, le risposte e le ultimazioni delle conversazioni sono controllate da lampadine in comunicazione direttamente coi ganci a

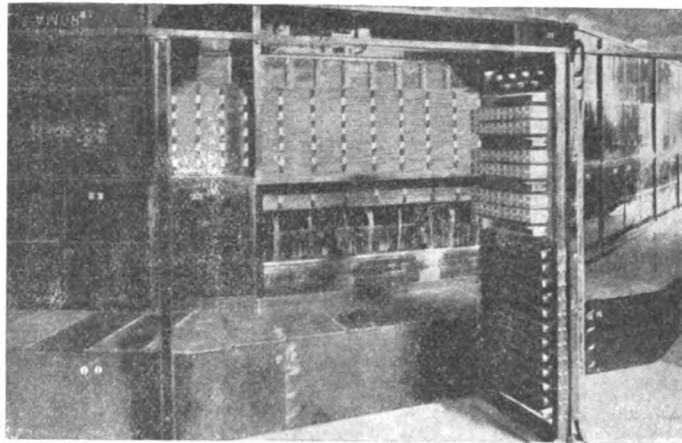



Fig. 5. — **Quadro dei collegamenti.** - *Vista posteriore.*

molla di sospensione del ricevitore degli abbonati. Le due lampadine di osservazione del quadro sono controllate per mezzo della propria lampadina rispettivamente: quella di risposta dall'abbonato chiamante e quella di chiamata dall'abbonato che ha risposto.

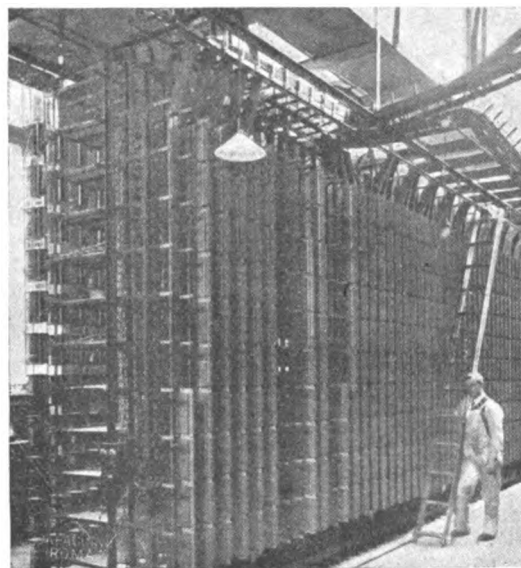



Fig. 6. — **Quadro principale di distribuzione.**

La centrale è pure dotata di una serie di registratori elettromagnetici, per controllare e registrare tutte le chiamate degli abbonati, e che consistono in un elettromagnete che fa scattare un numeratore a ingranaggi. Ciascun registratore è collegato in modo da poter funzionare separatamente e da non registrare le chiamate fatte ad abbonati che non rispondano o che siano già occupati con altra comunicazione.

E. P.

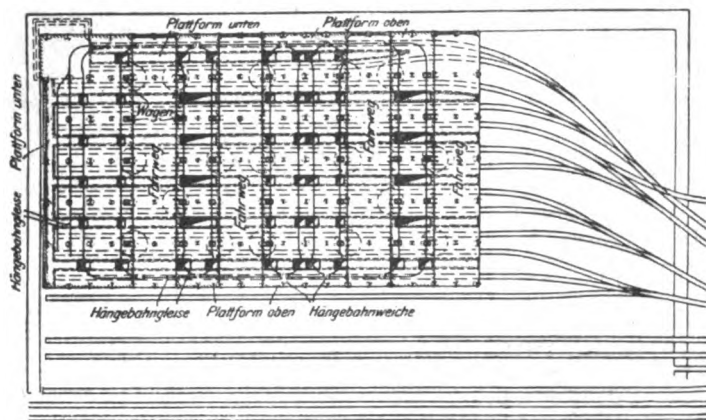
Magazzino merci con gru sospese.

La ferrovia Missouri, Kansas e Texas ha inaugurato, non è molto, nella stazione a S. Luigi Missouri, un magazzino merci che ha specialità interessanti (fig. 7).

Esso è a tre piani: il pianterreno è in diretta comunicazione solo coi binari che penetrano in esso da una delle fronti; il primo piano comunica invece direttamente con la strada carrozzabile, da cui accedono ad esso liberamente i carriaggi pel trasporto merci. Nel secondo piano hanno sede gli uffici del magazzino.

Questa disposizione offre il vantaggio che il servizio ferroviario e quello dei carriaggi si svolgono con piena indipendenza fra loro.

Il primo piano ha un'altezza libera di 8 m.: nel pavimento sono praticate aperture rettangolari di diversa grandezza, disposte regolarmente in corrispondenza degli interbinari del pianterreno. Una serie di

gru sospese scorrevoli provvede rispettivamente allo scarico, al carico delle merci, al loro trasporto da una parte all'altra del deposito, al loro

LEGGENDA:

Hängebahngleise = Guidovie delle gru sospese.
Hängebahnweiche = Scambi per le gru sospese.
Wagen = Carrello.
Fahrweg = Zona carrozzabile.
Plattformen unten = Piattaforme inferiori.
Plattformen oben = Piattaforme superiori.

Fig. 7. — **Planimetria del magazzino merci di S. Luigi Missouri.**

abbassamento, rispettivamente al sollevamento loro da un piano all'altro. Il movimento delle merci viene inoltre facilitato da 17 gru, da 1 e da

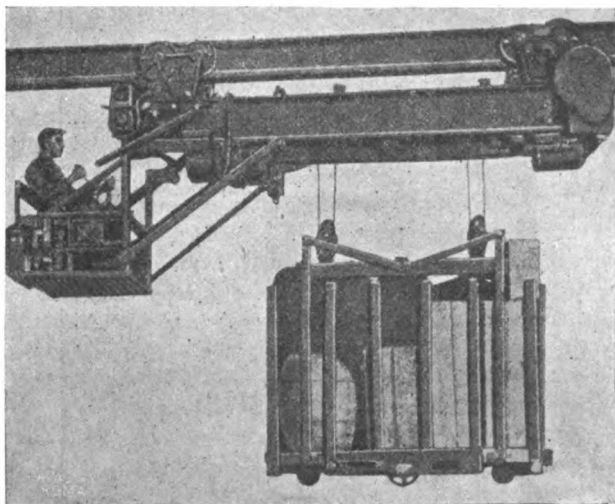



Fig. 8. — **Gru sospesa magazzino merci di S. Luigi Missouri.**

5 tonn., a braccio girevole, attaccate alle colonne del primo piano. Naturalmente tutte le gru sono a funzionamento elettrico.

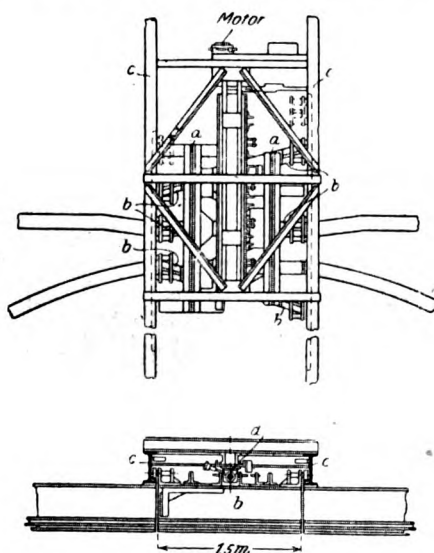



Fig. 9. — **Scambio per monovia per gru sospesa.**

La fig. 7 dà una sufficiente idea della disposizione di questo impianto, che in taluni casi può essere utilmente imitato.

Come si vede (fig. 8), le monovie delle gru sospese sono formate da due travi di sospensione longitudinali e da altre trasversali, che sono disposte in corrispondenza delle aperture di comunicazione fra i piani; agli incroci o alle diramazioni occorre uno scambio (fig. 9) per tre direzioni. Esso è costituito da un'intelaiatura scorrevole disposta al di sopra della monovia e che porta tre guide di chiusura *b*, così disposte da stabilire la continuità della rotaia nell'una o nell'altra direzione, secondo la posizione dell'intelaiatura portante, che scorre sulle travi *c* e che viene comandata elettricamente a distanza dal manovratore. Luci a diversi colori indicano la via libera.

Le gru hanno la portata di 2 e di 6 tonn.: constano di carrelli di sospensione, a cui mediante appositi funi e ganci, sono sospese le gabbie porta-carichi: quando la gabbia poggia sul terreno o sui carri i ganci vengono automaticamente liberati e la gru è disponibile per altre manovre. Attualmente sono in servizio 2 gru da 6 tonn., 16 da 2 tonn. e 100 gabbie.

Locomotive ad aria compressa per trazione sotterranea.

La Compagnia delle Miniere di Anzin impiega nello scavo di Vieux-Condé per un lavoro di circa 1250 tonn. km. tre locomotive Schwarzkopff ad aria compressa. Queste locomotive possono sviluppare da 8 a 24 HP e sono costruite per circolare alla velocità di m. 2,5 al 1''. L'aria compressa proveniente dal cantiere esterno per mezzo di una condotta a 100 atm. è introdotta nel serbatoio della locomotiva a 50 atmosfere. Il serbatoio ha una capacità di m^3 1,65 e viene ricaricato quando la pressione interna discende a 10 kg./cm^2; tale abbassamento di pressione da 50 a 10 kg./cm^2 nel serbatoio corrisponde ad un consumo di 64 m^3 d'aria misurata a pressione atmosferica. Questa quantità d'aria permette alla locomotiva di effettuare un lavoro di circa 470.000 kgm. in condizioni normali di marcia. Per la ricarica del serbatoio da 10 a 50 kg./cm^2 di pressione occorrono 2' solamente.

Le ruote della locomotiva sono comandate da bielle motrici e da bielle d'accoppiamento; la distribuzione è del tipo Walschaert; i cassetti sono piani e a ricoprimento. Gli stantuffi sono guarniti con dischi elastici in pelle e sono muniti di nervature per modo da facilitare il riscaldamento dell'aria esterna: le luci di scappamento sono di grandi dimensioni e si aprono direttamente nell'atmosfera per modo da evitare le ostruzioni per congelazione. I cilindri ricevono l'aria compressa a una pressione che varia da 5 a 10 kg. per cm^2: l'aria è mantenuta a questa pressione in un piccolo serbatoio situato sotto il serbatoio principale e comunicante con esso per mezzo di una valvola di espansione; questo piccolo serbatoio è munito di una valvola di sicurezza.

Le caratteristiche di queste locomotive sono le seguenti:

Diametro dei cilindri	mm.	125
Corsa degli stantuffi	»	250
Diametro delle ruote	»	500
Distanza degli assi	»	1000
Larghezza massima	»	970
Lunghezza massima	»	4000
Altezza massima	»	1520
Peso a vuoto	kg.	5400
Peso in ordine di marcia	»	5650
Sforzo di trazione massimo	»	780
Id. con ammissione ridotta al 25 °/₀	»	235

Le spese d'esercizio, compreso l'ammortamento e la manutenzione, con questo tipo di locomotive sono state calcolate in L. 0,108 per tonn. chilometro utile dalla Kolner-Bergwerks-Verein di Altenessen la quale ha da parecchio tempo in attività di servizio due locomotive Schwarkopff ai pozzi Enischer in Westfalia dove si effettua un lavoro di 400 tonn.-km. giornalmente.

E. P.

Carrello con assi accoppiati con bielle per vetture motrici elettriche.

All'Esposizione di Torino nel riparto tedesco del Padiglione della Elettricità, l'attenzione dei competenti in materia sarà stata certamente richiamata su di un carrello esposto dalla Ditta Hermann Heinrich Böker e C di Remscheid, rappresentata in Italia dalla Ditta Gottwald e C. in Bologna, che per la sua somiglianza al tipo dei carrelli per locomotive a vapore, si scosta da quelli generalmente usati per vetture motrici elettriche.

Il carrello esposto ha i due assi montati accoppiati fra loro mediante manovelle a bielle poste a 90°.

Esso progettato dal Dott. Ing. Vincenzo Spagnuolo, Direttore della Società delle Tramvie e Ferrovie elettriche di Roma, è stato a richiesta di detta Società costruito dalla Ditta Hermann Heinrich Böker e C. di Remscheid che ne ha pure conseguito il brevetto in Italia.

La suddetta Società possiede attualmente 10 vetture di 11 m. di lunghezza che poggiano ciascuna su due dei carrelli suddetti.

Lo scopo propostosi con un tal tipo di carrelli è stato quello di utilizzare tutto il peso della vettura come peso aderente pur non impiegando che due motori e cioè uno per carrello.

Si rende così possibile di far uso dei rimorchi in forti pendenze.

pernio ed indi per mezzo di 4 tiranti inclinati si trasmette la pressione ai longaroni del carrello che comprimono quattro molle a bovolo che poggiano sulle quattro boccole.

Con l'inclinazione dei tiranti si ottiene un andamento dolce nelle curve.

Nella costruzione dei detti carrelli che servono per vetture elettriche la cui massima larghezza è di m. 2,20 si è dovuto studiare il modo di non oltrepassare la larghezza massima di m. 2,10. E lo si è ottenuto montando a caldo sui fuselli i manicotti che portano la manovella ed allora i manicotti funzionano da fuselli. E' evidente che si sarebbe potuto mettere le boccole all'interno delle ruote, ma allora non sarebbe restato abbastanza spazio per il motore.

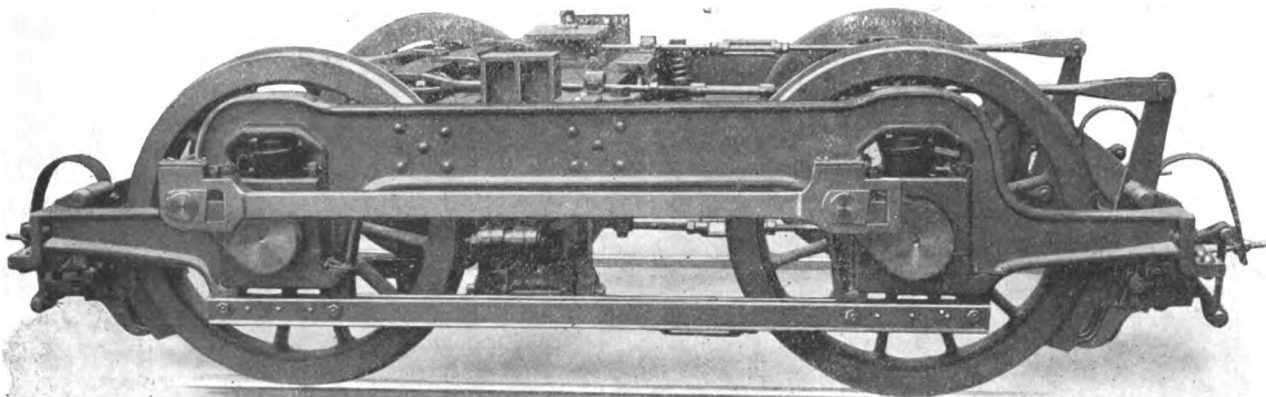



Fig. 10. — **Carrello Böker ad assi accoppiati per vetture elettriche.**

Impiegando due soli motori con vetture pesanti che devono raggiungere velocità piuttosto elevate, ogni motore viene ad avere grosse dimensioni ed un forte peso.

Il problema postosi per il tipo del carrello è stato quello di avere il motore entro gli assi verso il centro di rotazione ed ottenere in pari tempo una pressione eguale sulle ruote.

Si raggiunse lo scopo col situare la traversa che porta il pernio più vicina all'asse portante e si ebbe quindi lo spazio sufficiente per il motore. L'interasse ottenuto nel tipo esposto è di m. 1,50 ed il pernio del carrello dista mm. 930 dall'asse motore e mm. 570 dall'asse portante. La ripartizione ineguale del peso della cassa viene compensata dal maggior peso del motore che gravita sull'asse più lontano dal pernio del carrello.

La sospensione del carrello fig, 10 è doppia ed è costituita da una prima serie di 4 doppie molle a balestra sulle quali poggia la traversa del

Le bielle d'accoppiamento sono eseguite secondo le usuali ed esperimentate costruzioni di locomotive, con supporti di bronzo regolabili per i quali in apposita scatola si trova uno stoppino di lubrificazione.

Con un opportuno contrappeso si sono equilibrate le bielle e manovelle in modo da evitare le scosse che sarebbero prodotte dalle masse eccentriche e da quelle in movimento alternativo.

Ogni carrello è provvisto di un freno a 4 ceppi che può venire azionato a mano o da un cilindro di freno fissato sul carrello stesso.

I carrelli suddetti entrano vantaggiosamente in concorrenza con quelli detti a « Trazione Massima » cioè con quelli a ruote disuguali e finora impiegati correntemente per le grandi vetture.

Il peso di un carrello per uno scartamento di mm. 1445 con ruote del diametro di mm. 838 è, senza il motore, di kg. 2900 circa. La vettura pronta per l'esercizio con una lunghezza di cassa di m. 11,20 capace di circa 50 persone, pesa kg. 18.500 circa.

Le ultime locomotive Mallet della Sourthern Pacific Ry.

La Southern Pacific Railway ha messo recentemente in servizio dodici grandi locomotive compound articolate Mallet le quali sono fra le maggiori locomotive impiegate attualmente per i treni viaggiatori in America (V. Fig. 11).

Nella sistemazione generale queste locomotive che hanno sei assi motori accoppiati e due assi portanti corrispondono in massima al tipo 2-8-8-2 già altra volta illustrato. I cilindri a bassa pressione sono situati sopra il telaio articolato e quelli ad alta pressione sopra il telaio principale.

I cilindri hanno rispettivamente i diametri di 635 mm. e 965 mm.

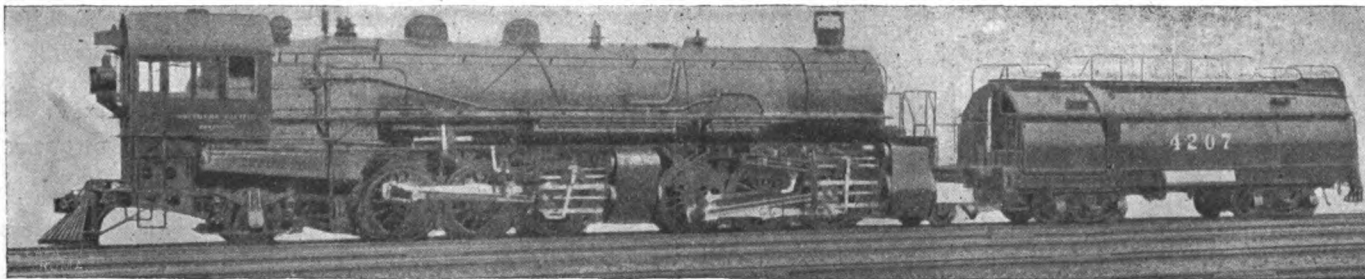



Fig. 11. — **Locomotiva Mallet 2-6-6-2 per treni viaggiatori della Southern Pacific Ry.**

Queste locomotive sono impiegate specialmente nella Divisione di Sacramento che comprende la Sierra Nevada e raggiungono con treni ordinari di vetture Pullman la sommità della Sierra a un'altitudine di 2134 m. con un percorso unico da Sacramento di 168 km. di cui 64 con una pendenza del 22 °/₀₀. Le stesse locomotive fra S. Francisco e Chicago trascinano sulla pendenza del 22 °/₀₀ treni di 500 tonn.

e la corsa degli stantuffi è di 711 mm. La superficie riscaldata totale è di 661 m², il peso della sola locomotiva senza tender è di 174,5 tonn. e quello dell' intiera macchina è di 257,6 tonnellate.

Il duomo è situato a breve distanza dalla cassa focolare e un tubo collettore interno conduce quindi il vapore alla camera di combustione intermedia. Il vapore dopo aver funzionato nei cilindri ad alta pres-

sione torna a passare nella camera di combustione per alimentare poi i cilindri a bassa pressione.

Queste locomotive sono equipaggiate con focolaio ad olio e il recipiente del tender è convenientemente collegato colla camera a fumo.

I serbatoi dell'olio e dell'acqua sono di forma cilindrica e collocati l'uno di seguito all'altro ed hanno la capacità di 14,5 e 45,4 m³ rispettivamente.

I dettagli costruttivi di queste locomotive si possono riassumere nei dati seguenti che togliamo dall'Engineering del 15-XII-1911.

Locomotiva

Diametro cilindri AP.	mm.	635
» » BP.	»	965
Corsa degli stantuffi	»	711
Ruote motrici-diametro	»	1600
Ruote del carrello anteriore-diametro	»	1147
» » posteriore »	»	775
Corpo cilindrico della caldaia-diametro	»	2084
» » spessore della lamiera	»	19
Camera a fuoco - lunghezza	»	3065
» larghezza	»	2134
» spessore della piastra tubolare	»	12,7
» » delle altre pareti	»	9,5
» spazio d'acqua	»	127
Tubi bollitori - numero	N.	495
» lunghezza	mm.	6248
» diametro	»	51
Tubi riscaldatori - numero	N.	424
» lunghezza	mm.	1906
« diametro	»	57
Superficie riscaldata - camera a fuoco	m²	21,83
» tubi bollitori	»	491,63
» tubi riscaldatori	»	147,71
Superficie riscaldata totale	m²	661,17
Superficie della griglia	»	6,50
Pressione di lavoro	kg/cm²	14
Interasse - assi motori	mm.	9760
» rigido	»	3355
» totale della locomotiva	»	15655
Peso sugli assi motori	tonn.	145,2
» sul carrello anteriore	»	19,8
» » posteriore	»	9,55
» totale	»	174,55

Tender

Capacità d'acqua	m³	45,430
» d'olio combustibile	»	14,538
Diametro delle ruote	mm.	839

Locomotiva e Tender

Interesse totale	mm.	25950
Peso totale	tonn.	257,6

E. P.

Laboratorio di prova delle ferrovie austriache di Stato.

Le esigenze poste all'armamento pel continuo aumento dei carichi e delle velocità dei treni resero necessaria una serie di prove e di speciali osservazioni su linea in attività di servizio.

Per determinare le condizioni circa la durata delle rotaie, si misura ogni anno il consumo delle rotaie poste su 512 tronchi di prova a semplice e a doppio binario e si valuta il relativo carico di traffico. Da questa prova risultò che in media il consumo è di 1 mm. su 25 milioni di tonn. di peso lordo; ossia risultò che le rotaie su binari molto adoprati hanno una durata di circa 25 anni. Sulle stesse rotaie in prova furono anche esaminate le qualità del materiale mediante accurate prove all'urto, alla flessione, alla trazione, alla pressione e corrosione e anche mediante analisi chimiche.

Alla soluzione del quesito relativo al giunto della rotaia collaborano energicamente le Ferrovie austriache dietro impulso dell'Associazione delle Amministrazioni ferroviarie tedesche. Di 71 tronchi di prova osservati, undici toccarono all'Austria: su quella fra Chlumec e Wittingau, della linea Vienna-Praga, sono stati messi in uso sei tratti di binario della lunghezza di 1 km. ciascuno, colla stessa qualità di rotaia, ma con diversi tipi di giunti e, dopo 4 anni di esercizio, si è potuto constatare che il giunto fisso della rotaia non fa buona prova mentre invece il giunto sospeso e il giunto a ponte danno buoni risultati.

Un'altra serie di esperimenti si prefigge lo studio e l'eliminazione del forte strato di ruggine, unita ad un indebolimento della superficie dell'armamento, nelle lunghe gallerie alpine. S'impiegarono anzitutto per le rotaie cuscinetti di ghisa, che più del ferro resiste alla ruggine; ma le rotaie s'internarono in essi: si sostituirono allora cuscinetti con piano di posa indurito, che si ruppero presto. Quindi la questione è tuttora insoluta.

Le altre prove si riferiscono ai rimedii contro lo spostamento delle rotaie e si sono all'uopo disposti tronchi di prova in 3 dipartimenti.

Una prova interessante fu fatta con traverse di cemento armato, delle quali si era accertata la razionale produzione e la resistenza. Le traverse furono facilmente montate in un binario secondario molto sollecitate ma già al secondo inverno si presentarono forti guasti. Il cemento era completamente sminuzzato sotto le piastrine di appoggio e inoltre partivano da questo punto molte fessure in tutte le direzioni. Anche la parte inferiore era molto mal ridotta, così che non si può ancora pensare all'introduzione delle traverse in cemento armato in Austria. Si ponga piuttosto più attenzione alle traverse di legno riconosciute come le migliori e si cerchi di rintracciare i mezzi per aumentare la loro durata. In relazione a ciò si noti che le difficoltà della costruzione del binario sulla linea hanno richiesto che le traverse in officine speciali siano dotate dei cuscinetti e delle piastre, in modo che non ci siano da montare sulla linea altro che le rotaie. Con ciò si raggiunge, oltre tutti gli altri vantaggi, tra i quali quello di una elevata potenzialità (800 traverse al giorno) anche l'esattezza dello scartamento.

(Dalla *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, n. 50, del 16 dicembre 1911).

Processo Kiellberg per saldature elettriche.

Il processo Kiellberg di saldature elettriche si distingue dagli altri per la sostituzione di elettrodi metallici agli ordinari elettrodi a carbone; questi elettrodi consistono in un'anima di metallo ricoperta di un rivestimento i cui costituenti servono ad impedire le inclusioni di materie estranee nelle saldature.

A tal uopo, essi sono costituiti di materia praticamente infusibile, destinata a formare una specie di cratere all'estremità dell'elettrode, sicchè il metallo viene fuso fuori del contatto dell'aria e trovasi anzi in un'atmosfera riducente che circonda l'arco e impedisce ogni ossidazione. Anima e rivestimento possono essere costituiti di materie diverse, secondo il genere di saldature da eseguire.

L'operazione si conduce con una corrente a 100 volt e richiede una intensità di 120 ampère; il polo negativo è connesso all'oggetto da saldare e quello positivo all'elettrodo mobile.

L'*Engineering* (24 novembre u. s.) dà notizia dei risultati ottenuti in alcune prove di saldatura, eseguite con questo sistema a cura della « General Steam Navigation Company », su ghisa, acciaio e ferro, riproducendo una serie di belle micrografie dalle quali si può rilevare l'assenza di zone superficiali decarburate, surriscaldate o bruciate e di inclusione di scorie, nonchè il graduale passaggio di struttura in un campo relativamente ristretto, indizii tutti di una ottima riuscita della saldatura. Lo stesso periodico dà anche i risultati delle prove di trazione eseguite su barrette tratte da lamiere da caldaie, che riportiamo nel seguente quadro:

	Carico		Allungamento %	
	al principio dello snervamento tonnellate per cm²	di rottura tonnellate per cm²	su 203,2 mm. (8 pollici)	su 50,8 mm. (2 pollici)
Barrette naturali	2,697 2,687	3,933 3,897	24.1 28,1	36,3 44,3
Barrette con saldatura a corrente alternata	2,482 2,514	2,829 2,645	5,4 3,9	7,7 7,7
Barrette con saldatura a corrente continua	2,590 2,679	2,857 3,370	2,8 5,9	6,5 12,5

La rottura delle barrette saldate avvenne in corrispondenza della saldatura e la frattura presentò un aspetto granulare con qualche traccia di cristallizzazione.

Circa tali risultati è da osservare che l'allungamento di rottura è,

nelle barrette con saldatura, molto elevato, contrariamente a quanto a prima vista sembrerebbe; ed infatti le rotture sono avvenute nelle regioni delle saldature sotto un carico inferiore a quello che corrisponde al principio dello snervamento della rimanente parte delle barrette stesse, sicchè l'allungamento registrato nel precedente quadro, per le barrette saldate, è da attribuirsi soltanto ad un breve tratto corrispondente la regione della saldatura.

Anzi, dal canto nostro aggiungiamo che questo forte allungamento nella regione della saldatura è il migliore indizio della buona riuscita del processo, poichè d'ordinario le barrette con saldatura autogena, presentano, in corrispondenza della saldatura, un forte incrudimento e spesso anche una tendenza alla fragilità, sicchè nelle prove di trazione si rompono fuori della regione della saldatura, senza che nella regione stessa si verifichino allungamenti e contrazioni apprezzabili.

Su alcuni vantaggi dell'impiego di vapore surriscaldato nelle locomotive.

Nel *Bulletin de l'Association du Congrès international des Chemins de Fer* J. T. Bierman pubblica i risultati di tre anni di esperienze sull'impiego di locomotive a vapore surriscaldato sulla rete delle Ferrovie olandesi giudicate nel complesso assai soddisfacenti.

Le locomotive prese in considerazione erano fornite del surriscaldatore Schmidt e di esse, due erano munite del surriscaldatore fino dal principio del 1907, cinque sono state messe in servizio nello stesso anno, tre nel 1908, dieci nel 1909 e quattro nel 1910.

Per constatare le economie realizzate colle locomotive a surriscaldamento si eseguirono dei percorsi di prova nei quali la locomotiva rimorchiava un carico superiore del 19 % a quello rimorchiato a pari velocità da locomotive a vapore saturo: in seguito si assegnarono per qualche mese le stesse locomotive a un turno di servizio costante rispetto alla successione dei treni rimorchiati per modo che esse si trovassero in uguali condizioni.

I risultati di questo periodo di prove sono riportati nel quadro seguente e si riferiscono al percorso di prova da Haarlem a Le Helder della lunghezza di 76,230 chilometri.

	Locomotiva a vapore surriscaldato	Locomotiva a vapore saturo	Economia %
Peso del treno in tonnellate	307	258	—
Numero degli assi	39	32	—
Velocità in km. all'ora	80	80	—
Pressione del vapore in kg/cm²	10,2	10,2	—
Temperatura media del vapore surriscaldato	320°	—	—
Consumo totale di carbone in kg.	2200	2660	17,3
Carbone consumato:			
per treno-km. in kg.	14,43	17,46	17,3
per 1000 tonn.-km. in kg.	47	67,7	30,6
per 100 assi-km. in kg.	37	54,5	32
Consumo totale d'acqua in litri	12762	16087	20,6
Acqua consumata:			
per treno-km. in litri	83,7	105,5	20,6
per 1000 tonn.-km. in litri	272	410	33,6
per 100 assi-km. in litri	215	330	34,9

Le esperienze fatte con locomotive a carrello per un periodo di sette mesi hanno dato i seguenti risultati:

	Vapore surrisc.	Vapore saturo
Locomotive impiegate: Serie	421 ÷ 432	359 ÷ 408
Numero delle locomotive-km.	173972	217815
Carbone consumato in kg.	1842128	2779810
id., id., per locomotiva-km.	10,50	12.76
Economia di carb. per locom.-km. in kg.	2,26	—
Economia di carbone %	17	—

Prove analoghe eseguite con locomotive tender per un periodo di tre mesi hanno dato i seguenti risultati:

	Vapore surrisc.	Vapore saturo
Locomotive impiegate: serie	771 ÷ 772	701 ÷ 755
Numero delle locomotive-km.	32804	73953
Carbone consumato in kg.	318480	850700
id. id. per locomotiva km. in kg.	9,7	11,5
Economia di carbone per locomotiva-km. in kg.	1,8	—
Economia %	15,6	—

Come si vede, le economie realizzate coll'impiego del vapore surriscaldato sono molto importanti: si deve anzi rilevare che l'economia del 15,6 % ottenuta colle locomotive tender per quanto minore di quella data dalle altre locomotive è tuttavia un indice di grande valore se si tien conto che le locomotive tender venendo impiegate soltanto per brevi percorsi con numerose fermate si prestano meno bene all'applicazione del surriscaldamento specialmente per riguardo al raffreddamento degli elementi del surriscaldatore.

Nelle locomotive a vapore surriscaldato si è però riscontrato un lieve aumento nel consumo di lubrificante essendosi raggiunto un consumo di 2,48 litri per ogni 100 locomotive km. in confronto a quello di 2,05 ottenuto colle locomotive a vapore saturo.

Si è però rilevato con opportuni confronti che la potenza sviluppata è sempre stata proporzionalmente maggiore nelle locomotive a vapore surriscaldato che non in quelle a vapore saturo.

Dal complesso dei risultati delle esperienze si possono trarre le conclusioni seguenti:

a) L'impiego del vapore surriscaldato dà luogo ad una sensibile economia nel consumo dell'acqua ed in quello del combustibile;

b) il surriscaldamento del vapore permette di ottenere dalla locomotiva una maggiore potenza tantochè, a parità delle altre condizioni, si può aumentare di circa il 25 % il peso rimorchiato;

c) il leggero aumento del prezzo d'acquisto e quello quasi insensibile delle spese d'esercizio sono largamente compensati dalle anzidette economie.

E. P.

Trasformazione della velocità dell'acqua in pressione.

Molte ricerche sono state fatte sulle condizioni più favorevoli per ottenere una buona trasformazione dell'energia cinetica dell'acqua in movimento in energia potenziale ottenuta colla diminuzione della velocità; ma i diversi autori non hanno ottenuto risultati concordanti.

Lo studio è stato ripreso dal prof. Andres nel laboratorio della Scuola Superiore tecnica di Hanovre e ne rileviamo dalla Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure i risultati principali.

Per trasformare la sua velocità in pressione l'acqua attraversa un tubo divergente passando dalla velocità V alla velocità v. La pressione idraulica aumenta per conseguenza, in seguito al passaggio in detto tubo, della quantità

$$p = \eta \frac{V^2 - v^2}{2g}$$

L'esperienza ha dimostrato che per uno stesso tubo il coefficiente di rendimento η è indipendente dalla velocità massima V fintantochè questa stia entro i limiti di 10 e 40 m. al 1″ a condizione che non si alteri la forma dei filetti fluidi. Tale coefficiente di rendimento aumenta infatti con un movimento turbinoso dell'acqua e sembra che risulti minimo per un eflusso regolare a filetti paralleli. Esso dipende inoltre dalla forma del tubo, ed è più grande per i tubi a sezione circolare

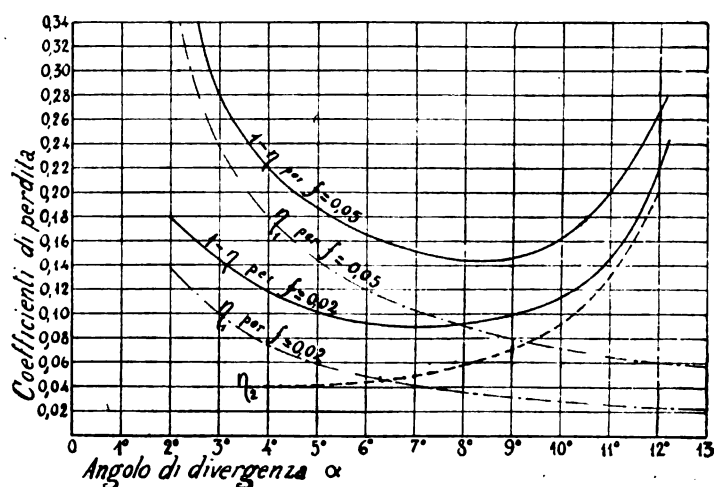



Fig. 12. — Perdita di pressione nell'eflusso dell'acqua da un tubo conico divergente.

che non per quelli a sezione quadrangolare. I tubi a forma conica risultano più favorevoli di quelli nei quali la pressione aumenta in proporzione lineare o parabolica.

Il diagramma della fig. 12 dà un'idea del modo con cui varia il valore $1 - \eta$ coll'angolo α di divergenza del tubo conico e col coefficiente f di attrito. Per un coefficiente di attrito determinato il rendi-

mento passa per un massimo in corrispondenza a un determinato angolo di divergenza del tubo conico. Questo massimo è naturalmente tanto maggiore e si ottiene per un angolo di divergenza tanto più piccolo quanto è minore il coefficiente d'attrito.

Il coefficiente di perdita $1 - \eta$ è la somma dei due coefficienti di perdita: uno η_1 corrispondente alle perdite per attrito e dipendente da f e da α; e l'altro η_2 corrispondente alle perdite dovute alla contrazione della vena liquida e dipendente soltanto dall'angolo α di divergenza del tubo conico.

E. P.

La trasmissione termica negli economizzatori.

È noto che il tipo originale degli economizzatori attuati per la prima volta nel 1840 dal Green è stato sempre adottato senza varianti fondamentali e con buon risultato per quanto non sia in esso adottato il sistema di circolazione d'acqua in senso contrario a quello del fluido riscaldante, sistema che sembrerebbe il più logico.

In alcuni economizzatori più recenti è stata peraltro introdotta la circolazione d'acqua con entrata dall'alto, ma, data la piccolissima velocità di circolazione, la modificazione non ha portato vantaggi sensibili nella trasmissione termica ottenuta.

Ciò del resto può essere dimostrato anche dal calcolo. Infatti il calore trasmesso nell'unità di tempo attraverso alle pareti dei tubi dell'economizzatore è proporzionale ad un coefficiente k di trasmissione che è costituito da tre termini:

c = conducibilità del metallo
g = trasmissione dai gas caldi alle pareti
p = trasmissione dalle pareti all'acqua

Se si indica con s lo spessore delle pareti dei tubi economizzatori si ha

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{g} + \frac{s}{c} + \frac{1}{p}$$

e dei tre termini soltanto l'ultimo è in relazione colla velocità dell'acqua circolante nei tubi.

I valori dei diversi coefficienti, per condizioni usuali sono dati da Jzart e da altri autori approssimativamente nelle cifre seguenti:

$g = 15$ $c = 50$
$p = 500$ per acqua stagnante
$p = 3000$ per acqua in movimento con una velocità di 1 m. al 1''.

Per uno spessore $s = 0,01$ e per acqua stagnante si ha quindi

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{15} + \frac{0,01}{50} + \frac{1}{500} = 14,5$$

e per lo stesso spessore s ma con acqua in circolazione alla velocità di 1 m.al 1'', assai superiore alle massime velocità finora impiegate negli economizzatori, si ha

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{15} + \frac{0,01}{50} + \frac{1}{3000} = 14,8$$

Risulta quindi una differenza affatto trascurabile.

Sono state fatte in proposito minuziose esperienze a cura dell'Ingegnere Eberle Direttore della Associazione utenti apparecchi a vapore di Monaco per determinare il valore pratico del coefficiente k in diversi economizzatori. Detto Ingegnere ha trovato che il valore di k varia fra 9 e 13 calorie per grado, per ora e per m² di superficie di riscaldamento secondo la quantità di calore fornito all'economizzatore qualunque sia il modo di circolazione dell'acqua.

Risulterebbe dunque che in questa categoria di apparecchi occorre ricercare piuttosto le qualità pratiche e cioè facilità di smontaggio e di pulitura, e accessibilità che non quelle teoriche della circolazione dell'acqua.

Questo non esclude che l'economizzatore sia un organo eminentemente perfettibile e che sarebbero opportuni degli studi e dei calcoli su basi meno empiriche di quelle finora adottate per migliorarlo.

E. P.

NOTIZIE E VARIETA'

Notiziario d'affari.

1. - Ferrovia Umbertide-Forlì. — Nei primi del corrente mese si è adunato presso la Prefettura di Firenze il Comitato promotore per la ferrovia umbro-tosco-Romagnola Umbertide Forlì.

Parteciparono all'adunanza il presidente comm. Lazzerini, i deputati on. Silvio Berti, deputato di Rocca San Casciano; Patrizi di Città di Castello e Gaudenzi di Forlì il consigliere provinciale avvocato Biozzi, l'ing. comm. Casini, l'ing. Abbiati di Foligno ed altri.

Nell'adunanza si concretarono le modalità da seguire per presentare al Governo il tracciato di massima e la domanda di concessione o di sussidio governativo per questo secondo tronco. Lo studio generale della nuova linea è già pronto dall'estate scorsa, occorrono alcuni rilievi locali di carattere complementare per cui dentro il marzo si ha fiducia di poter presentare al ministro dei LL. PP. il progetto completo.

La necessità d'una ferrovia interna che congiunga rapidamente Roma e tutta la valle del Tevere con le provincie e il confine orientale è stata più volte dimostrata al Parlamento. L'attuale Roma-Firenze-Bologna che in molti tratti è ancora ad un solo binario non potrebbe in caso di mobilitazione sostenere tutto l'immane lavoro militare e provvedere altresì al trasporto delle merci e dei privati.

Sembra che il Governo sia convinto della necessità di una nuova linea diretta fra Venezia e Roma e già si lavora al tratto della centrale Umbra da Terni a Umbertide. Da questa cittadina dovrebbe partirsi il secondo tronco fino a Forlì, tronco ferroviario importante non soltanto per ragioni strategiche, ma anche per ragioni commerciali e industriali. Infatti questo secondo tratto di linea attraverserebbe quelle parti dell'Umbria, della Toscana e della Romagna che attualmente sono prive di comunicazioni con i centri delle rispettive regioni e porterebbe nella bella zona dell'Appennino centrale un nuovo fervore di vita. Da Umbertide per Città di Castello, per Pieve S. Stefano, fino a Bagno di Romagna e poi per Santa Sofia, la ferrovia raggiungerebbe Forlì con uno sviluppo di circa 135 km, di cui un terzo in galleria sotto l'Appennino, con un andamento molto regolare e con un'inclinazione mai superiore al venti per mille.

2. - Ferrovie secondarie della Sicilia. — Il concorso per la concessione delle linee secondarie della Sicilia ammesse dalla legge 21 luglio u. s. è scaduto il 31 dicembre e si è chiuso con un soddisfacente intervento di concorrenti.

Concorrono infatti a tutti gli 800 km. ammessi da detta legge o almeno ai 500 dalla prima parte della legge stessa contemplati le seguenti ditte:

1. Ingegneri Chauffourier ed Ovazza per un Sindacato italo-francese.
2. Banca Dreyfus per una Società italiana da costituire.
3. Comm. Menada per la costituenda Società delle ferrovie secondarie per la Sicilia.
4. Ing. Besenzania per una Società in corso di costituzione.
5. Ing. Fiaccarini a nome del « Syndacat d'étude franco-balcanique ».
6. « Credit Mobilier français » unitamente alla « Société de constructions des Batignolles ».

Hanno pure presentato domanda per costruzione di linee o di gruppi di linee:

1. I signori Waligorski per la Società concessionaria della Siracusa-Vizzini.
2. L'ing. Molinari insieme alla ditta Bross e Thomas.
3. Il prosindaco di Caltagirone sacerdote Sturzi per un Comitato di enti locali.
4. Il sindaco di Sant'Angelo di Brolo per alcuni comuni contigui

Alcune delle ditte citate si riservano di presentare progetti e proposte anche per altre linee, oltre gli 800 km; e si dichiarono pronte ad assumere l'esercizio delle linee a scartamento ridotto costruite dalle Ferrovie dello Stato, qualora il Governo entri in questo ordine d'idee.

È quindi ormai da confidarsi che fra breve la Sicilia, oltre alla linea a scartamento normale ed oltre ai 450 km. di complementari affidati alle Ferrovie dello Stato dalla legge del 1905, vedrà risoluto anche il problema delle Secondarie che è merito della legge dello scorso luglio avere avviato a concreta definizione.

3. - Il secondo tunnel del Sempione. — La Direzione Generale delle Ferrovie Federali svizzere ha bandito l'asta per il secondo *tunnel* del Sempione, prefiggendo un breve termine per presentare le offerte.

Si prevede che gli importanti lavori saranno iniziati nella estate prossima.

4. - La gara per i lavori del porto di Tripoli. — Il giorno 16 gennaio presso il Ministero dei Lavori pubblici si è aperta la gara di appalto per la costruzione dei primi lavori che debbono rendere accessibile il porto di Tripoli.

La Commissione esaminatrice era composta del comm. ing. Maganzini, presidente, del comm. ing. Luiggi, relatore, e dei membri ingegneri comm. Coletta, Rava e Paolucci.

Come sistema di appalto di lavori in questa occasione si è voluto preferire il metodo austriaco, assai sbrigativo, secondo il quale le imprese hanno fatte le loro proposte accompagnate da grafici sommari in base al progetto di massima redatto dall'ing. comm. Luiggi.

Questo sistema è stato adottato per la prima volta in Italia per l'appalto delle costruzioni dei piroscafi della Navigazione di Stato.

Le Ditte intervenute alla gara hanno presentate a quanto consta le offerte seguenti:

Vitali L. 2.390.000: Almagià L. 2.620.000; Calderai-Bastianelli L. 2.665.000, e infine una proposta di massima della ditta Fogliotti, la quale si offre solo nel caso che le sia dato un lotto di lavori per 6.000.000.

Dopo l'esame delle offerte e la definizione di tutte le condizioni tecniche e finanziarie in base alle quali viene fatto l'appalto la Commissione ha concluso per la scelta della Ditta Almagià la quale, per effetto delle ulteriori trattative, si è assunta l'esecuzione del progetto Luiggi per la complessiva somma di lire due milioni e mezzo, riducendo così la sua primitiva offerta, che era dell'importo di L. 2.620.000. L'On. Sacchi ha sottoscritto anch'egli il contratto e ne ha subito data partecipazione alla ditta invitandola a provvedere perchè con solerzia si affretti ad iniziare i lavori i quali dovranno essere ultimati entro il corrente anno 1912.

5. - Appalti per nuove costruzioni di Ferrovie. — Il giorno 6 febbraio 1912 presso la Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato avranno luogo tre distinti incanti per l'appalto e il deliberamento definitivo delle opere e provviste occorrenti per la costruzione dei tronchi decimo, undicesimo e dodicesimo del tratto Vievola - Confine nord italo-francese della ferrovia Cuneo Ventimiglia escluse le espropriazioni permanenti per la formazione della sede stabile della ferrovia e sue dipendenze; la provvista e posizione in opera dei materiali metallici e dei legnami d'armamento; lo spandimento in opera del secondo strato della massicciata; la fornitura e posa in opera della linea telegrafica e degli apparecchi relativi; la fornitura e posizione in opera delle condotte d'acqua.

Gli estremi relativi a tali incanti sono i seguenti:

Tronco	Limite del tronco	Lunghezza	Importo presunto
10	San Dalmazzo-Porcarezzo	m. 1470	L. 1.839 000
11	Porcarezzo-Foce . . .	» 1300	» 1.865.000
12	Foce-Confine	» 1463,49	» 1.763.000

Le tre aste avranno luogo mediante singole offerte segrete in carta bollata contenenti in lettere e in cifre l'indicazione del ribasso sul prezzo presunto da presentarsi al Presidente dell'asta prima dell'ora fissata per l'asta stessa.

La cauzione provvisoria è stabilita in L. 7000 per ciascuna delle tre aste e le cauzioni definitive ammontano rispettivamente a 184.000, 187.000 e 176.000 lire.

Sono a carico del deliberatario le spese tutte inerenti all'appalto, di stampa del Capitolato speciale e Tariffa dei prezzi, di bollo e di tassa proporzionale di registro.

Concessioni di Ferrovie all'industria privata.

1. - Linea elettrica Belluno-Agordo. — Il Consiglio dei Ministri, nell'adunanza del 28 dicembre s., ha autorizzata la concessione ad un Comitato di Belluno, della costruzione e dell'esercizio di una ferrovia elettrica, a scartamento ridotto di m. 1,00, da Belluno ad Agordo con diramazione Roe Basse Bribano, con l'annuo sussidio chilometrico di L. 6800 per anni 50.

Per tale ferrovia, della prevista lunghezza di km. 35 + 362, è presunta una spesa complessiva per la costruzione e per la prima dotazione del materiale rotabile e di esercizio di L. 5.685.496.

2. - Linea elettrica Milano-Balsamo-Cinisello con diramazione per Sesto S. Giovanni. — In sua seduta del 28 dicembre 1911 il Consiglio superiore dei LL. PP. ha dato parere favorevole sulla domanda per la concessione senza sussidio della tramvia elettrica Milano-Balsamo-Cinisello con diramazione per Sesto San Giovanni.

Questa nuova tramvia per il nuovo vialone che si sta costruendo fra le vie Farini e Ponte Seveso, in direzione di Sesto, rasentando i comuni di Prato Centenaro, Greco, Niguarda, la Bicocca, avrà due diramazioni tanto al punto di arrivo quanto a quello di partenza. Essa, a Milano, per una convenzione già approvata dalla Giunta, si collegherà tanto al tram urbano di via Farini, quanto a quello di porta Nuova e all'altezza di Sesto, si diramerà tanto verso Sesto, quanto verso Balsamo e Cinisello.

Una nuova e rapida comunicazione della parte settentrionale di Milano con Sesto era grandemente desiderata, data anche l'insufficienza della linea tramviaria attualmente esistente.

3. - Ferrovia Siracusa-Ragusa-Vizzini. — E' stata concessa alla « Società anonima per le ferrovie secondarie della Sicilia ». con convenzione stipulata il 4 gennaio corrente.

A scartamento ridotto di m. 0,95 ed a trazione a vapore.

Lunghezza di progetto	km.	127,205
Costo presunto per la costruzione	L.	19.404.735
Prima dotazione del materiale rotabile e di esercizio, prescritta nella misura di L. 14.300 a chilometro e complessivamente	»	1.819.031
Sovvenzione annua chilometrica per 50 anni di cui tre ventesimi da riservare a garanzia dell'esercizio.	»	8 500
Prodotto lordo iniziale chilometrico presunto in .	»	4.762
Compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi ultrainiziali nella misura del		20 %

La linea dal Porto di Siracusa a Ragusa comprende le seguenti stazioni o fermate: Siracura Marina, Monumenti, Taracati, Belvedere, Belfronte, Floridia, S. Paolo-Solarnio, Sortino, Pantalica, Cassaro-Ferla, Pazzolo-Acreide, Buscemi, Giarratana, Bivio-Giarratana, Chiaramonte Gulfi, Monachella, Ragusa; dal Bivio Giarratana si stacca la diramazione per Vizzini con le stazioni di Monterosso Almo, Buccheri e Vizzini-Licodia.

L'apertura della linea all'esercizio, da effettuarsi interamente dopo quattro anni dalla data di approvazione del progetto esecutivo del primo tronco, dovrà essere iniziata con almeno tre coppie di treni giornalieri viaggiatori.

4. - Ferrovia Roma-Ostia. — Nella seduta del 15 gennaio, il Consiglio superiore dei LL. PP. ha dato parere favorevole alla concessione della ferrovia Roma-Ostia, con il sussidio massimo. Per non ritardare alcune modalità relative, specialmente al tratto metropolitano, verrà deliberato durante l'esame il progetto esecutivo da presentarsi dopo la concessione stessa. L'on. Sacchi, che si è già occupato personalmente della questione, ha disposto che gli atti siano subito trasmessi al Consiglio di Stato, in modo che il comune di Roma possa definire al più presto gli accordi già in corso per l'esecuzione della linea di congiungimento al mare.

5. - Ferrovia Roccasecca-Formia. — Il Consiglio dei Ministri nella seduta del 17 gennaio, su proposta dell'on. Sacchi ha autorizzata la concessione della Ferrovia Roccasecca-Formia. Questa linea, chiesta in concessione dall'ing. Vito Bruschini, sarà a trazione a vapore ed a scartamento normale, e, con una lunghezza di oltre 43 km, verrà a congiungere al mare l'industriosa vallata del Liri, collegando con le ferrovie Roma-Napoli e Sparanise-Gaeta parecchi centri di una regione ricca di prodotti agricoli, attualmente affatto sprovvista di comunicazioni.

6. - Ferrovia Briona-Novara. — Questa ferrovia assai importante, per le sue finalità e per la regione cui è destinata a servire, è stata chiesta in concessione dal Comune di Novara.

Partendo dalla fermata di Briona, sulla linea Novara-Varallo, giungerà a Biella con un percorso di più di 38 km., giovando, oltre che alle comunicazioni di Biella con Novara, ad abbreviare il percorso per Milano, Varallo ed il Sempione.

Il Consiglio dei Ministri ne ha autorizzata la concessione nella sua seduta del 17 gennaio.

7. - Ferrovia Metropolitana elettrica di Napoli. - E' stata concessa alla « Société Franco Italienne du Chemin de fer Métropolitain de Naples » con convenzione stipulata il 18 gennaio corrente.

La linea a scartamento ridotto ed a trazione elettrica è divisa in due parti:

a) Rete urbana, di km. 7,955, tutta in galleria ed a doppio binario che da Mergellina-Piedigrotta giunge alla stazione della ferrovia Circumvesuviana, con le seguenti fermate intermedie: Quattro stagioni, Parco Grifeo-Piazza Amedeo, Vomero, Cariati, Chiaia, S. Ferdinando, S. Giacomo, Piazza Carità, Piazza Dante, Cliniche, Via Duomo, Tribunali, Piazza Garibaldi.

b) Reta suburbana, di km. 9,790 a cielo scoperto, costituita di due tronchi, Vomero-Camaldoli e Ponte di Sociano-Agnano con le stazioni intermedie di Camaldolilli e Fuorigrotta.

Il costo di costruzione presunto, compresa la prima dotazione del materiale rotabile e di esercizio, fissata in lire 187.000 a chilometro, è di. . . . . L. 25.000.000.

La linea è stata concessa senza sovvenzione da parte dello Stato il quale sarà compartecipante agli utili netti dopo 50 anni dall'apertura della linea all'esercizio.

L'intera rete urbana dovrà essere aperta all'esercizio dopo cinque anni dalla data di approvazione del progetto esecutivo. La rete suburbana dovrà essere compiuta dopo tre anni dalla data di approvazione del relativo progetto.

L'esercizio della rete urbana dovrà effettuarsi con almeno 80 treni giornalieri e quella suburbana con almeno 12 treni.

Approvazione di progetti di nuove ferrovie. — Con decreto Ministeriale 10 gennaio corrente è stato approvato il progetto esecutivo del primo tronco della Ferrovia Roma-Anticoli-Frosinone da Roma a Gennazzano con la diramazione S. Cesareo-Frascati.

Consiglio superiore dei Lavori pubblici. — Il Consiglio generale, in adunanza straordinaria del 30 dicembre s. a., ha trattato le seguenti questioni:

Concessione della ferrovia Civitavecchia-Orte.

Progetto e domanda per la concessione della ferrovia elettrica Formiguie-Lama-Mocogno.

III Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 28 dicembre 1911 vennero approvate le seguenti proposte:

Progetto della variante del Piano lungo la ferrovia Borgo S. Lorenzo-Pontassieve.

Progetto di una variante fra le progressive 20 + 857 e 21 + 540 della ferrovia Borgo S. Lorenzo-Pontassieve.

Tipi delle travate metalliche di alcuni manufatti lungo la ferrovia Asti-Chivasso.

Progetto per la variante del piazzale della stazione di Vicchio sulla ferrovia Borgo S. Lorenzo-Pontassieve.

Verbale d'accertamento di prezzi suppletivi concordati coll'Impresa Foti, assuntrice dei lavori di costruzione del tronco ferroviario Bivio Sciacca-Ribera.

Progetto di una variante agli impianti provvisori che stanno eseguendosi nella stazione di Porto Empedocle per l'allacciamento in essa del nuovo tronco Porto Empedocle-Siculiana.

Domanda per la concessione sussidiata della tramvia elettrica Lucca-Camaiore-Pietrasanta.

Domanda per la concessione senza sussidio della tramvia elettrica Milano-Balsamo-Cinisello con diramazione per Sesto S. Giovanni.

Domanda della Società concessionaria della tramvia Bassano-Vicenza-Montagnana e diramazione per essere autorizzata a variare la ubicazione della stazione di Montagnana.

Schema di Convenzione e tipi per regolare la costruzione e l'esercizio dei raccordi della tramvia Bassano-Vicenza-Montagnana e diramazione con le stazioni delle F. S., e piano d'allacciamento dello scalo merci nella stazione tramviaria di Vicenza.

Domanda della Società delle tramvie e ferrovie elettriche di Roma per la concessione, senza sussidio, della tramvia elettrica Genzano-Velletri.

Domanda per la concessione dell'impianto ed esercizio di un binario di raccordo fra il cantiere della Ditta Landiero e la ferrovia Circumvesuviana.

Proposta per la soppressione della galleria artificiale fra i km $15 \frac{327,88}{377,88}$ della ferrovia Borgo S. Lorenzo-Pontassieve.

Progetto per l'accesso della tramvia Castiglione-Lonate-Desenzano al porto di Desenzano e per l'impianto della relativa stazione terminale e lacuale.

Domanda della Ditta Fratelli Buzzi per costruire un muro di cinta a distanza ridotta dalla ferrovia Chivasso-Casale.

Domanda della Società Saccarifera Genovese per l'impianto di un binario di raccordo fra l'erigendo Zuccherificio di Bondeno e la stazione omonima sulla ferrovia Suzzara-Ferrara.

Domanda per l'impianto di un binario di raccordo fra la stazione di Aranco-Sesia della tramvia Vercelli-Aranco ed il magazzino dei materiali da costruzione della Società « Cementi Po ».

Schema di Convenzione per concessione alla Ditta Cartiera di Verzuolo-Ing. L. Burgo e C. di attraversare con una conduttura elettrica la tramvia Saluzzo-Cuneo.

Domanda della Ditta Remmert Valle e C. per essere antorizzata a conservare un pilone a distanza ridotta dal doppio binario del tronco Borgaro-Ciriè della ferrovia Torino-Ciriè-Lanzo.

Proposta della Società esercente le tramvie Piacentine, per essere autorizzata a far circolare sulle proprie linee la locomotiva « Livia »

Nuovo tipo di vetture a carrelli per la ferrovia Circumetnea.

Progetto per l'ampliamento della stazione di Paola.

Domanda della Ditta Felix Ghirardi e C. per la concessione, senza sussidio, del servizio automobilistico fra Nizza e Vievola.

Domanda del Municipio di Modena per l'impianto di linee tramviarie urbane in quella città.

Proposta per lo spostamento dell'attuale capolinea della tramvia Torino-Leyni-Volpiano in Torino.

Atti di liquidazione finale e di collaudo dei lavori eseguiti dall'Impresa Mosca per la costruzione del tronco Naro-Canicattì della ferrovia Girgenti-Favara-Naro-Canicattì.

***

Nell'adunanza del 13 gennaio 1912 vennero approvate le seguenti proposte:

Progetto del 1° tronco della ferrovia Asmara-Cheren nella Colonia Eritrea.

Progetto esecutivo del tronco Buoncovento-Monteantico della ferrovia Siena-Buonconvento-Monteantico.

Domanda per aumento del sussidio ammesso per la concessione di un servizio automobilistico fra Carpaneto e Castellana.

Progetto esecutivo del tronco S. Ninfa-Gibellina della ferrovia Castelvetrano-S. Carlo-Bivio Sciacca.

Domanda per la concessione sussidiata della tramvia a vapore Brindisi-S. Vito-Ceglie.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da S. Pietro Patti per Patti alla stazione ferroviaria omonima.

Domanda delle Ditte Revere e Bonfante per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Albenga a Pieve di Teco.

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Brescia-Nave-Caffaro.

Schema di Convenzione per concessione alla Ditta Borla di attraversare con una condottura elettrica la ferrovia Torino-Ciriè-Lanzo.

Domanda per l'impianto ed esercizio di un binario di raccordo fra la tramvia Roma-Tivoli ed il cantiere dell'Istituto Cooperativo per le case degli impiegati governativi in Roma a Villa Gaetani.

Proposta per approvvigionare i meccanismi fissi, i materiali per condotte d'acqua ed i materiali d'armamento usati servibili pei primi due lotti del tronco Tortona-Arquata delle ferrovia direttissima Genova-Tortona.

Proposta per la costruzione della travata metallica per il ponte sul fiume Dittaino al km. 1 + 029,70 della ferrovia Assoro Scalo-Bivio Assoro (Leonforte).

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Stresa-Mottarone per ottenere che la linea stessa sia classificata come tramvia.

Consiglio Generale del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 15 gennaio 1912 vennero trattate le seguenti proposte:

Testo unico delle disposizioni di legge sulla Navigazione interna e relativo regolamento.

Piano regolatore della Città di Milano.

Nuova domanda del Comune di Roma per la concessione della ferrovia Roma-Ostia.

Questione di massima sulla ripartizione fra costruzione ed esercizio del sussidio chilometrico governativo per le ferrovie da concedersi all'industria privata.

Nuovo schema di norme per il riordinamento dei Consorzi Idraulici dell'Agro Romano.

Domanda del marchese Della Stufa per la costruzione di un ponte in cemento armato sul fiume Arno a monte della stazione ferroviaria di S. Donnino (Firenze).

Progetto di massima pel prolungamento del molo foraneo nel porto di Castellammare di Stabia (Napoli).

Progetto di massima per la costruzione di un edificio in Torino per uso degli uffici finanziari.

Progetto di massima di un nuovo edificio per l'Officina governativa delle carte valori in Torino.

Classificazione fra le strade provinciali di Pavia delle nuove strade di accesso al sovrapponte di Mezzanacorti; e declassificazione dei tratti conducenti al cessato ponte di chiatte di Mezzanacorti.

Classificazione fra le provinciali di Napoli della strada comunale Poggiomarino-Tavernanova.

Classificazione fra le provinciali di Cuneo della strada comunale detta di Porta di Vasco.

Classificazione fra le strade provinciali di Cuneo della consortile Camerana-Gottasecca.

Classificazione fra le provinciali di Cuneo della strada comunale Bagnasco-Stazione omonima.

Classificazione fra le provinciali di Cosenza della Comunale da Porto Salvo a Belvedere Marittimo.

Classificazione fra le strade provinciali di Belluno della comunale Belluno-Mel-Busche.

La comunicazione per via d'acqua fra Milano e Venezia. — Il 24 gennaio presso il Sindaco di Milano e sotto la presidenza dell'on. Carmine si è riunito il Comitato promotore della via d'acqua Milano-Venezia.

Fra le principali personalità presenti erano, oltre al Sindaco di Milano conte Greppi, il Sindaco di Venezia conte Grimani, il presidente del Consiglio provinciale di Venezia Diena, il presidente della Deputazione provinciale di Venezia Berna, e di quella di Milano Manusardi, il rappresentante della Camera di Commercio di Venezia Coen ed il presidente di quella di Milano Salmoiraghi; gli on. Bertolini, Romanin Jacur e Piola Daverio.

L'on. Carmine diede ragione dell'opera svolta dal Comitato ed a questo furono presentati dall'on. Romanin Jacur a nome della Commissione tecnica composta dei signori: Fantoli, Cucchini, Piola e Ravà gli elaborati progetti da essa studiati per le due linee di canali che dovranno congiungere Venezia e Milano al Po con potenzialità di natanti da 600 tonnellate.

Il comm. Salmoiraghi, presidente della Commissione economica, ha esposto le conclusioni alle quali hanno condotto prudenti ed accurati studi intesi a dimostrare il pregio e l'efficacia economica della grande opera nei riguardi del basso costo dei trasporti ed i conseguenti cospicui benefici per le industrie ed i commerci.

Secondo il progetto formulato dalla Commissione tecnica e approvato dal Comitato, la nuova linea partendo da Venezia giunge a Chioggia per la laguna, e quivi, seguendo il tracciato di canali oggi esistenti ma opportunatamente sistomati, giunge fino all'Adige dal quale si diparte un nuovo grande canale sboccante direttamente nel Po in località assai favorevole.

Fino alla foce dell'Adda la linea utilizza il fiume Po che, e per le naturali sue condizioni e per le opere di dragaggio che lo Stato spinge con alacrità, offre condizioni favorevoli allo sviluppo di una potente ed economica navigazione.

L'Adda, dalla foce a Pizzighettone, sarà canalizzata con tre sbarramenti ed altrettante conche lunghe per convogli di natanti, e da Pizzighettone si dipartirà poi un nuovo canale studiato dalla Commissione con molta cura per tutte le speciali esigenze del tracciato, della sezione, dell'alimentazione, della distribuzione dei salti e con speciale riguardo alle esigenze della navigazione.

Su tale canale avrà luogo, secondo il progetto del Comitato, l'utilizzazione di circa novemila cavalli di energia elettrica.

La Commissione consultiva per la navigazione aerea. — Il giorno 22 corr. si è riunita a Roma, per la prima volta, la commissione consultiva per la navigazione aerea presieduta dal generale Valleris e composta di rappresentanti del Senato e della Camera, del sottocapo di stato maggiore della marina, di ufficiali superiori tecnici, del principe Potenziani, presidente dell'Areo Club e del comm. Johnson presidente del Touring-Club.

Il colonnello Moris, nella sua qualità di ispettore dei servizi areonautici al Ministero della guerra, ha dato lettura di una sua precisa ed elaborata relazione sullo stato dell'areonavigazione militare in Italia, su quanto è stato fatto finora e sui progetti che si conta di attuare nel prossimo anno.

Al termine della lettura il senatore Righi ha proposto e la Commissione ha approvato all'unanimità che la relazione sia data alle stampe e diffusa affinchè il pubblico conosca quanto abbiano bene meritato dalla navigazione aerea italiana i nostri bravi ufficiali del battaglione specialisti e specialmente il colonnello Moris.

E' stata poi approvata anche la proposta dello stesso colonnello Moris di indire per il corrente anno dei concorsi nazionali per aeroplani e per motori di aeroplani con vistosi premi che saranno assegnati dal ministero della guerra. Indi è stata fatta la proposta di scindere il servizio della navigazione aerea da quello dell'areostatica, ma la commissione non ha ritenuto per ora di separare i due servizi che rimarranno pertanto ancora sotto un'unica direzione.

La ferrovia cinese da Canton ad Hankow. — È in corso di costruzione la linea ferroviaria che da Canton, città marittima a sud della Cina, dovrà arrivare ad Hankow, città dell'interno, che è situata nel fiume Iang-tse-Kiang, ed è congiunta con Pechino la capitale dell' impero cinese, da una ferrovia, che è in esercizio sin dal 1905.

La costruzione della linea Canton-Hankow è stata affidata ad una Società cinese sotto la direzione d' ingegneri cinesi, per evitare delle difficoltà a cui avrebbe dato luogo la superstizione degli abitanti delle provincie attraversate; ma ciò nonostante hanno preso parte agli studi e alla costruzione della ferrovia degli ingegneri inglesi ed americani.

La regione attraversata dalla linea è molto popolata e perciò a condizioni molto convenienti sono stati impiegati operai quasi tutti del posto, ad eccezione di alcuni specialisti.

La linea è ad un sol binario ed è larga m. 7,20 nelle trincee e m. 5,40 nei rilevati. I lavori di escavazione sono fatti esclusivamente con la zappa; lo sgombro ed il trasporto di terra mediante ceste portate a spalla.

I tunnel sono perforati a mano ed hanno un rivestimento di calcestruzzo. Il legno delle armature è di abete o di bambù.

A causa delle difficoltà di trasporto i ponti sono costruiti a tratti di piccola lunghezza, su spalle e pile di calcestruzzo. La parte metallica proviene dall' Inghilterra. Le rotaie sono fornite dalle officine di Hankow e vengono collocate su traverse di rovere dell' Australia.

Costruzioni ferroviarie nelle colonie tedesche. — Dal *Zeit schrift des Vereines deutscher Ingenieure* n. 49 del 9 dicembre 1911, apprendiamo che nel Kamerun furono compiute nel 1910 la linea del Nord e quella di Manenguba di 160 km. di lunghezza. Il tronco Duala Edea (80 km.) della linea intermedia è in piena esecuzione e sarà ultimato nella primavera ventura.

Nel Togo è portata a termine la Lome-Atakpame (160 km.) aperta all'esercizio l'aprile u. s. La rete sarà presto completata provvisoriamente col breve tronco Atakpane-Agbonu, poichè il suo prolungamento al Nord verso Tschopowa non potrà costruirsi che più tardi: essa misura ora circa 320 km., ed è formata da tre linee che si diramano da Lome e vanno rispettivamente ad Anecho, lungo la costa, a Palime e ad Atakpane.

Nella colonia dell'Africa orientale è finita la linea Morogoro-Tabora: la ferrovia di Usambara è finita fino a Moschi (km. 352).

Nella colonia del Sud-Ovest la ricostruzione della Karibib-Windhuk è pure completata, e si sono aperti all'esercizio i tronchi estremi di (97 e di 214 km.) della Windhuk-Heetmanshoop; l' esecuzione del tronco intermedio di 200 km. procede con tutta alacrità.

Concorso. — La reputata *Deutsche Bauzeitung*, pubblica una breve nota sul concorso per la facciata della nuova stazione di Milano; ci piace di riprodurla in traduzione perchè gli stranieri non ci sono sempre larghi di benevoli appprezzamenti:

« Il concorso per un progetto della facciata della nuova stazione di « Milano in piazza Andrea Doria ci interessa quantunque sia riser- « vato ai soli architetti italiani. I premi sono stabiliti con criteri di- « versi dei nostri: mentre da noi (cioè in Germania) si tende a non « fare differenze notevoli nell'ammontare dei premi, o magari ad as- « segnare premi di uguale valore, all'estero è diffuso l'uso di fissare « un 1° premio di grande importanza, e altri assai più piccoli. Nel « caso in parola si ha un 1° premio di L. 20.000, un 2° di L 3000 — « e due 3i premi di L. 2000 cadauno. Questo significa che la giuria « deve effettivamente e nettamente pronunciarsi, e non già evitare « l'effettiva decisione ».

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Acque.

7. - Sorgenti. — *Fondo privato - Proprietà privata — Quando sono demaniali.*

Le sorgenti che nascono in un fondo privato sono di privata proprietà, senza distinzione tra l'acqua, che scaturisce e rimane nel fondo privato, e l'acqua che esce dal fondo e s'immette in un corso d'acqua demaniale (1).

Le sorgenti sono demaniali soltanto se siano esse stesse un fiume o torrente, o se il loro carattere di utilizzazione sia tale da rendere d'interesse generale il sottoporle alla tutela dello Stato, ovvero, infine, se, costituendo alcuno dei minori corsi d'acqua, dei quali si occupa la legge sui lavori pubblici, sia dimostrato, che, pur nascendo in fondo di privata proprietà, non appartengono al proprietario del fondo, ma siano invece demaniali (2).

Corte di Cassazione di Roma - 16 agosto 1911 - in causa Ministero dei LL. PP c. Cappelli.

Contratto di lavoro.

8. - Operaio. — *Assunzione in prova - Termine - Licenziamento prima della scadenza - Inammessibilità.*

L'operaio assunto in prova per un periodo determinato non può essere licenziato e non può abbandonare il lavoro, prima che tale periodo sia decorso.

Collegio di Probiviri delle industrie Metallurgiche e meccaniche di Brescia - 19 febbraio 1911.

9. - Operaio. - *Assunzione - Durata indeterminata - Licenziamento - Colpa dell'operaio - Preavviso - Non necessario.*

Nel contratto di locazione d'opera senza determinazione della durata, il padrone o industriale può licenziare il suo operaio immediatamente, senza obbligo di osservare i termini di preavviso stabiliti dalla convenzione o dall'uso, se la colpa commessa dall'operaio è tale da giustificare il licenziamento.

Corte di Cassazione civile di Francia - 19 luglio 1911.

Contratto di trasporto.

10. - Ferrovie — *Diritti di sosta - Merci in deposito - Destinatario - Ritardo a ritirarle - Sciopero di carrettieri - Causa di forza maggiore - Non esime dal pagamento dei diritti di sosta.*

E' oramai ammesso in diritto e in giurisprudenza che gli scioperi generali costituiscono un caso di forza maggiore per gli inadempimenti contrattuali; però, se colui che, a causa di uno sciopero, si trova nella impossibilità di adempiere il suo obbligo contrattuale, non può ritenersi in mora nell'adempimento degli effetti della scadenza del contratto o delle incorse penalità, d'altra parte non può esimersi da quegli altri corrispettivi contrattuali verso l'altro contraente, derivanti dall'indole intrinseca del contratto.

Perciò, lo sciopero di carrettieri e di operai addetti ai trasporti è causa di forza maggiore, che potrà prorogare il termine contrattuale per la resa delle merci, ma non può far venir meno nel destinatario l'obbligo di quei corrispettivi che derivano dalla protratta responsabilità e custodia delle merci in deposito nella stazione oltre i termini prescritti, e privare le amministrazioni ferroviarie del diritto di percepire l'equivalente dovuto per la custodia e per l'occupazione dei suoi magazzini.

Quando però siasi stipulata la consegna delle merci a domicilio, è l'Amministrazione ferroviaria che deve provvedere al successivo vettore per il trasporto di esse dalla stazione al domicilio del ricevente; ed allora lo sciopero, o forza maggiore, fa carico alla ferrovia la quale, in questo caso, perde i diritti di magazzinaggio. (Art. 117 delle tariffe ferroviarie).

Corte di Cassazione di Roma - 12 giugno 1911 - in causa Ferrovie dello Stato contro Martelli e Innocenti.

Falso.

11. - Scrittura — *Società ferroviaria privata - Libro cassa - Non è documento pubblico - Adulterazione - Falsità in scrittura privata.*

Il libro-cassa di una Società ferroviaria privata, soggetta alla vigilanza dello Stato, non ha i caratteri di documento pubblico, ai sensi dell'art. 1315 del Codice civile, cioè di documento rivestito di pubblica fede e che eventualmente può pigliarsi come titolo nell'interesse di qualunque individuo; e però la sua adulterazione costituisce un falso in scrittura privata, che cade sotto la sanzione dell'art. 280 del Codice penale e non sotto quella dell'art. 275 dello stesso Codice.

Corte di Cassazione di Roma - Sez. pen. - 10 giugno 1911 - in causa contro Guidi.

Imposte e tasse (*pag. 16*).

12. - Dazio consumo — *Gaz-luce - Ferrovie - Amministrazione di Stato - Esonero.*

L'Amministrazione Ferroviaria dello Stato non è tenuta a pagare il dazio comunale sul gaz-luce e sull'energia elettrica, che sono stati consumati per l'esercizio delle strade ferrate, tanto nelle stazioni e nelle officine, quanto negli uffici direttivi e amministrativi, sia dentro che fuori la cinta daziaria, perchè le linee ferroviarie e le loro dipendenze debbono considerarsi come porzioni di territorio comunale poste fuori cinta, giusta la legge 7 maggio 1908, N. 248, testo unico, sui dazi interni di consumo, che ha disposto di non potersi imporre dai Comuni alcun dazio di consumo sovra i materiali e sovra tutto ciò che è destinato alla costruzione ed all'esercizio delle strade ferrate poste nel loro territorio.

Tribunale civile di Torino - maggio 1911 - in causa Società Anonima Consumatori Gaz-luce contro Ferrovie dello Stato e Municipio di Torino.

13. - Dazio consumo — *Ferrovie — Merci giacenti od abbandonate nelle stazioni - Vendita necessaria - Amministrazione dello Stato - Esonero.*

L'Amministrazione Ferroviaria dello Stato non è tenuta al pagamento del dazio di consumo sulle vendite, delle merci giacenti od abbandonate, eseguite nelle stazioni in virtù del disposto dell'art. 112 della tariffa, perchè in queste vendite necessarie esula qualunque scopo commerciale; e quindi l'Amministrazione non si può assimilare al pubblico esercente, che volontariamente vende i generi, facendone una speculazione, od al privato che, a scopo di maggior lucro, vende al minuto i suoi prodotti agricoli o industriali, per ritenerla obbligata a prelevare dal prezzo di vendita il dazio che colpisce il consumo effettivo. Mercè la vendita coatta eseguita dentro i locali della stazione, nei quali è accordata la franchigia, in espletamento del contratto di trasporto, si adempie all'obbligo della consegna, sostituendosi lo acquirente al destinatario, e come costui è obbligato al pagamento del dazio, quando ritira la merce dalla stazione e l'introduce nella cinta daziaria, o nei pubblici esercizi nei Comuni aperti, nella stessa guisa l'acquirente, sostituito al destinatario, sarà obbligato a sdaziare la merce di cui si rese aggiudicatario. E' perciò che il citato art. 112 della tariffa non ammette prelevamenti per tasse daziarie, prescrivendo che il ricavato delle vendite, dedotte le spese e competenze dovute all'Amministrazione, viene tenuto a disposizione del proprietario, a cui se ne darà avviso, e quando questi non lo ritiri nel termine di due anni, andrà a profitto delle casse pensioni, o di soccorso, degli impiegati ferroviari.

Corte di Cassazione di Roma - Sezione penale - 25 febbraio 1911 - in causa contro De Felice.

(1-2) Le massime sopra riportate, si puo dire, formano una giurisprudenza costante. Per limitarci, infatti, alle decisioni più recenti ricordiamo che la Corte di Cassazione di Roma, a Sezioni Unite, il 18 dicembre 1910 nella causa tra l'Amministrazione dello Stato ed il Comune d'Isola del Gran Sasso, la Corte di Cassazione di Torino a 2 luglio 1910, nella causa tra la Società Anonima Franchi-Griffin e Ministero dei LL. PP. e delle Finanze, e questa medesima Corte di Cassazione a 11 luglio 1910 nella causa tra il Comune di Muzzano e il Comune di Graglia, hanno affermato quei principii. E la seconda delle sentenze ora ricordate spiega che non sarebbe una retta interpretazione della parola *flume*, quale è usata nell'art. 427 Cod. civ., l'estenderne gli attributi tecnici e giuridici fino alla comprensività delle sorgenti che lo alimentano dalle alte gole della montagna. Però, soggiunge, quando non si tratta di una sola sorgente, o di sorgenti isolate e distinte, ma di corsi di acqua, che per quanto suddivisi in più branche o canali, rappresentano il complesso delle acque defluenti dai monti, si hanno allora i caratteri di elementi costitutivi del fiume, e deve riconoscersene la demanialità. Ed in precedenza, la Corte di Cassazione di Napoli a 21 marzo 1906 in causa Zamponi contro Finanze, aveva deciso che il fatto di dare le sorgenti origine ai fiumi e ad altri corsi d'acqua, non giustifica che debbano essere pubbliche anche quando si trovino in fondi privati.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
FRANCESCO DE MARTIS *Gerente responsabile.*
Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, Senatore del Regno.

Anno IX - N. 3

Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91

UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

15 febbraio 1912

Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 15 febbraio 1912. N. 3

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche
Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATORE DEL REGNO.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 12-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92. — PARIGI: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31-XII-911). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. PAG.

LA METROPOLITANA DI NAPOLI.

(*Vedere: Tav. I, II e III*).

Vivamente grati alla Società Enrietti-Giancotti & Compagni di Napoli ed all'ing. Umberto Cassitto, che cortesemente ci hanno fornito gli elementi e le notizie per dare ai nostri lettori una relazione tecnica sulla Metropolitana di Napoli, testè concessa dal Governo, speriamo di poter presto ritornare sull'argomento per illustrare, come l'importanza e la specialità dell' opera richiedono, il progetto esecutivo ora in corso di compilazione.

LA REDAZIONE.

Il 18 gennaio scorso veniva firmato da S. E. il Ministro Sacchi e dai rappresentanti della « Société Franco-Italienne du Chemin de fer Métropolitain de Naples », l'atto di concessione della *Ferrovia Metropolitana Elettrica della città di Napoli* il quale è stato quindi approvato col R. decreto n° 37 del successivo giorno. Questa ferrovia, la prima del genere in Italia, viene a colmare una grave deficienza nelle comunicazioni interne di Napoli, dove, date le grandi distanze e l'aumento progressivo della popolazione, il servizio delle linee tramviarie esistenti si è dimostrato da tempo insufficiente a disimpegnare convenientemente il traffico ognora crescente, mentre la conformazione topografica della città rende impossibile la creazione di nuove linee nelle zone meno servite e più affollate.

Una prima domanda di concessione per una ferrovia Metropolitana venne avanzata fin dal 1904 dai sigg. ingg. Dionigi Gallarati, Ferdinando Serio e Luigi Giancotti. Nelle more dell' esame del progetto presentato, da parte dei competenti uffici municipali e governativi, essendo state proposte dal R. Ispettorato delle Ferrovie alcune modifiche al tracciato ed alle livellette, si stimò conveniente di elaborare un nuovo progetto il quale avesse tenuto per base la proposta del R. Ispettorato. La Società Enrietti-Giancotti & C. che aveva intanto rilevato il progetto del 1904 presentava, nel dicembre 1907, il nuovo progetto corredandolo di molti dati statistici e geologici.

Allo scopo di rendere l'opera sempre meglio rispondente ai bisogni della città, furono in seguito apportate al progetto diverse successive varianti, fino all' ultima presentata nell' aprile 1911. Questa modificava sostanzialmente il progetto 1907 — costituito da un sistema di 4 linee irradianti dalla stazione del Vomero — e riduceva tutta la rete a due uniche linee, una urbana e l' altra suburbana, che avevano per punto di contatto la stazione del Vomero.

Su questo progetto, uditi i pareri dei competenti uffici e del Consiglio superiore dei LL. PP. è stata data la concessione, senza alcuna sovvenzione da parte dello Stato.

La detta concessione comprende (Tav. I):

1) una linea metropolitana tutta in galleria che partendo da piazza Sannazzaro e passando pel Vomero, Chiaia, S. Ferdinando, via Roma, via Tribunali, piazza Garibaldi, giunge alla stazione della Circumvesuviana al Corso Garibaldi;

2) una linea suburbana, che partendo dalla stazione del Vomero, dopo un percorso in galleria, esce all' aperto in prossimità del Ponte di Soccavo, biforcandosi: un tronco guadagna l'altura dei Camaldoli e l'altro, seguendo la via comunale Miano-Agnano, giunge ad Agnano in prossimità delle terme.

Linea metropolitana. — La linea urbana (Tav. II e III) parte della stazione di *Mergellina-Piedigrotta*, compresa fra la piazza Sannazzaro e la piazza Piedigrotta, all'aperto ed alla quota 1,90.

S'immette immediatamente in galleria con lieve pendenza per sottopassare il collettore Medio, e indi risale, con livelletta del 23 ‰, fino a raggiungere la stazione delle *Quattro Stagioni*, alla quota 8,70. Proseguendo con l'istessa pendenza, dopo una curva di raggio 200 ed un lungo rettifilo, dà luogo alla stazione di *Parco Grifeo-Piazza Amedeo*, alla quota 29,32. Segue quindi con una curva di m. 100, un lungo rettifilo ed una curva di m. 160, per giungere, con una pendenza del 13 ‰, alla stazione del *Vomero*, alla quota 39,19 Da questo punto, il più alto del tronco urbano la linea discende con la pendenza del 20 ‰ e, dopo due curve di raggi m. 200 e 500, intermezzate da un lungo rettifilo, raggiunge la stazione *Cariati* alla quota 20,74. Poco a monte di questa stazione si trova l'attraversamento con il tronco urbano della direttissima Roma-Napoli. Dalla stazione di *Cariati* discende col 22‰ fino alla stazione di *Chiaia*, alla quota 13,40, e da questa, con pendenza del 3 ‰, fino alla stazione di *S. Ferdinando*, alla quota 12,00.

La linea sale quindi sottopassando la via Roma in tutta la sua lunghezza fino a piazza Dante, e dando luogo alle stazioni di *San Giacomo*, alla quota di 17,00, di *Piazza Carità* alla quota 20,00 e *Piazza Dante* alla quota 25,65. Le pendenze su questo tronco variano da un minimo dell'11 ad un massimo del 21 ‰. Dalla stazione di *Piazza Dante* la linea dopo aver girato con curva di raggio 200 sotto Port'Alba e piazza Costantinopoli, con pendenza del 25 ‰, giunge alla stazione *Cliniche* alla quota 19,40. Prosegue indi col 18 ‰ quasi in rettifilo, dando luogo alle stazioni di *via Duomo*, quota 13,50 e *Tribunali*, quota 7,24. Da questa stazione, discendendo col 26 ‰ per sottopassare la fogna in via Maddalena, arriva alla stazione di *Piazza Garibaldi* alla quota 3,30 e da questa alla stazione di testa *Circumvesuviana*, alla quota 1,85.

Linea suburbana. — Questa linea parte dalla stazione del Vomero, ubicata parallelamente a quella di passaggio della linea urbana, dalla quale vi si accede con scale, e, con pendenza dal 30 al 40 ‰, sale fino all' uscita al ponte di Soccavo, ove si biforca alla stazione *Bivio-Camaldoli*. Il tronco dei Camaldoli continua con pendenza del 70 ‰, sorpassa la cinta daziaria di Napoli e la via Comunale Miano-Agnano, con un viadotto a sette luci, e guadagna lo sperone formato dalle pendici della collina dei Camaldoli con pendenze variabili dal 70 all' 80 ‰ Mantenendosi sempre a mezza costa giunge alla prima fermata dei *Camaldolilli* e di là con pendenza dal 40 al 50 ‰ raggiunge la spianata dei Camaldoli, alla quota 454, dopo d'aver dato luogo all'altra stazione di *Nazareth*.

Questa linea si svolge in terreno molto accidentato per cui è necessario ricorrere a curve di raggio di m. 40 ed in qualche punto anche di raggio minore.

L'altro tronco, dalla stazione *Bivio Camaldoli* segue, in sede propria, la via Comunale Miano-Agnano fino ad Agnano dove ha termine. Si trovano lungo il percorso la stazione di *Fuorigrotta* e quella di *Canzanella*, ed il tracciato non presenta difficoltà di sorta trovandosi sempre in terreno pianeggiante

piano stradale, verranno impiantati gli ascensori che porteranno al piano di una passarella, dalla quale per mezzo di scale si accederà alle banchine.

Nelle stazioni non servite da ascensori la passarella sarà in comunicazione con una sala d'aspetto dalla quale una scala condurrà all'aperto.

Le stazioni superiori, servite o non da ascensori, saranno ubicate, o in pianterreni facienti parte d' immobili da espropriare, come per le stazioni *Parco Grifeo*, *Piazza Amedeo*, *Cariati*, *Chiaia*, *San Giacomo*, *Duomo*, *Tribunali* e *Circumvesuviana*, o al disotto del piano stradale, come per le stazioni *Piedigrotta*, *Vomero*, *Piazza San Ferdinando*, *Piazza Carità*, *Piazza Dante* e *Piazza Garibaldi*, od in edicole in ferro, come per le stazioni *Cliniche* e *Quattro Stagioni*.

La distanza media fra le stazioni è prevista di m. 565, inferiore cioè a quella fra le stazioni della linea Porte Vincennes-Porte Maillot del « Métropolitain de Paris » che è di m. 625 e superiore a quella fra le stazioni del « Nord-Sud de Paris » che è di 500 m. circa. Si è creduto bene di non complicare le stazioni sotterranee con binari di servizio o per ricovero di materiale guasto o di riserva, giacchè la esperienza fattane sul « Métropolitain de Paris »

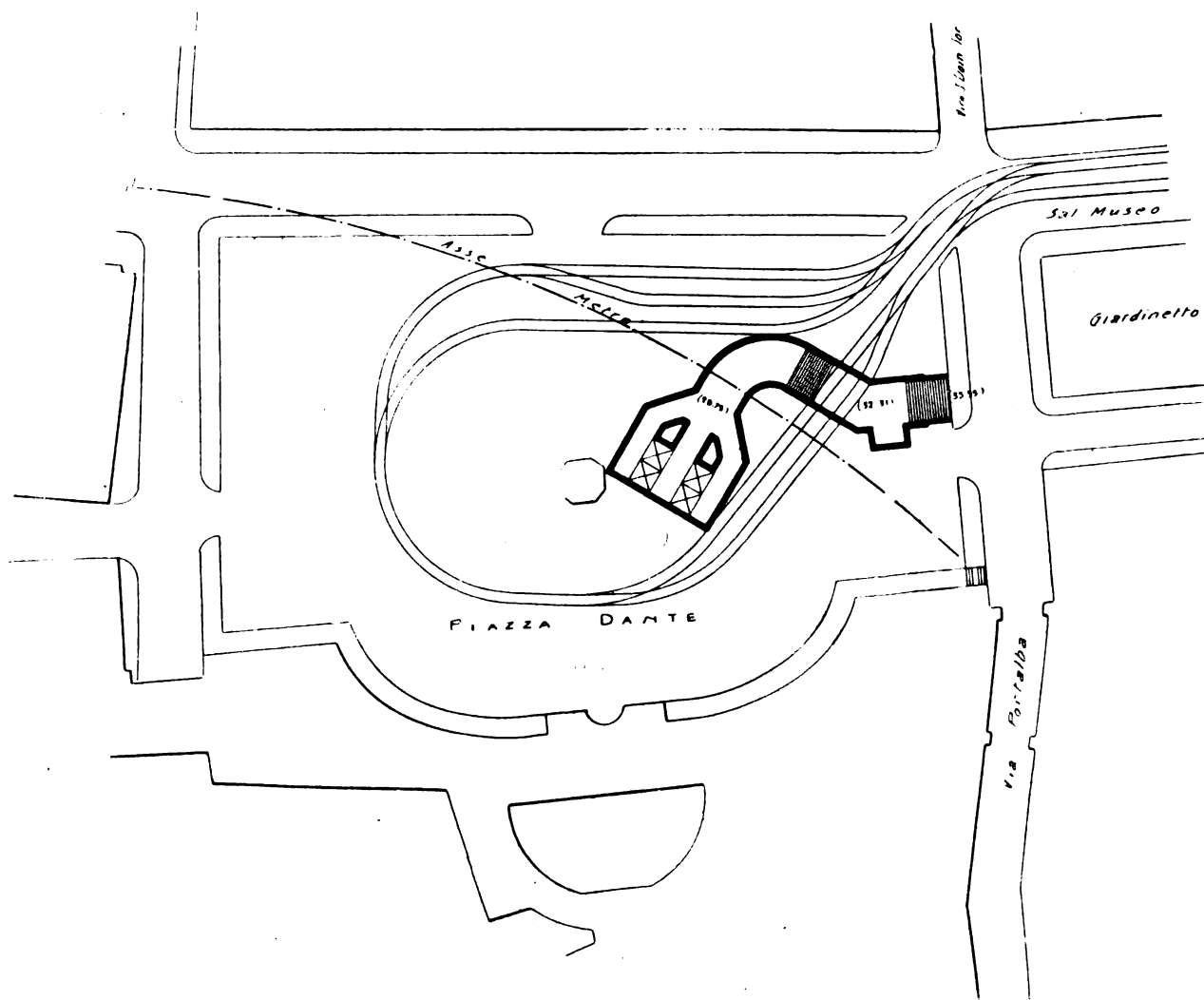



Fig. 1. — **Stazione di Piazza Dante.** - *Pianta della stazione al disotto del piano stradale.*

ha dimostrata la loro completa inutilità, tornando essi piuttosto d'intralcio che di vantaggio all'esercizio.

Stazioni. — Le stazioni della linea urbana sono tutte dello stesso tipo, cioè a binari centrali e banchine laterali elevate dal piano del ferro di m. 0,85 in modo che il piano di calpestio delle vetture resti su di esse sopraelevato per circa m .0,05, formando così un limitato scalino. Le banchine sono lunghe m. 60, in modo che l'esercizio possa farsi anche con treni formati da 4 vetture di m. 14,00, benchè sia previsto che, ad esercizio normale, i treni debbano essere formati da tre vetture: la larghezza di dette banchine varia da m. 3,50 a 4,50 secondo l' importanza della stazione.

Il cielo delle stazioni è a volta policentrica od a soffitto piano a seconda dello spazio disponibile fra il piano del ferro ed il pavimento stradale.

Le pareti per un'altezza di due metri circa saranno rivestite di quadrelli smaltati.

Nelle stazioni, con banchine a profondità superiori a 12 m. dal

Gallerie. — La sezione normale delle gallerie, tutte per doppio binario, a scartamento normale, avrà una larghezza all' imposta di m. 6,900 ed al piano del ferro m. 6,400; l'altezza dal piano del ferro all'imposta sarà di m. 2,43 ed il sesto del volto ellittico di m 2,07. Con questa sagoma, essendo le vetture di larghezza massima m. 2,30 e di m. 3,37 di altezza, si avrà uno spazio libero di m. 0,50 fra le vetture nell'interbinario e di m. 0,70 fra le vetture ed i piedritti delle gallerie.

Tale sagoma però sarà opportunamente allargata nelle curve di raggio inferiore ai 250 m.

Dai diversi sondaggi eseguiti si è potuto rilevare che i terreni attraversati possono essere di riporto, ovvero costituiti di

pozzolana, lapillo, sabbia, tufo, ed inoltre si è riconosciuto che alcuni di tali terreni sono sottoposti alla falda delle acque latenti.

Si sono quindi previsti tre tipi di rivestimento murario: il tipo *A* per le gallerie scavate in tufo, il tipo *B* per le gallerie scavate in terreno di riporto, pozzolana, lapillo ecc.; ed il tipo *C* per le gallerie scavate in terreni bagnati.

Nel tipo *A* i piedritti ed il volto sono di muratura di pietra tufo di grossezza variabile con un minimo di m. 0,30, a seconda della maggiore o minore compattezza della roccia da rivestire.

Nel tipo *B* le murature dei piedritti del volto e dell'arco rovescio saranno in pietra tufo, nei terreni resistenti ed in scheggioni vesuviani e mattoni, in quelli di riporto o facilmente franabili.

Nel tipo *C*, col quale si vuole avere un manufatto assolutamente impermeabile, il muramento dei piedritti e dell'arco rovescio sarà formato da uno strato di calcestruzzo di cemento, da un intonaco di cemento e sabbia di m. 0,40 di grossezza disteso sul fronte interno del predetto strato di calcestruzzo, e da un altro strato di muratura di scheggioni vesuviani con malta idraulica rivestito da altro intonaco di m. 0,02 di grossezza di cemento e sabbia.

Il volto verrà eseguito in blocchi sagomati di calcestruzzo di cemento murati con malta di cemento.

Le opere che si prevedono per tali attraversamenti consistono in generale in rafforzamenti dei piedritti del collettore che si attraversa e nel murare dei forti pilastri con archi a tutto sesto o a sesto scemo di grande spessore in corrispondenza dei piedritti della galleria.

Per la costruzione della galleria sotto via Roma, oltre le eventuali sottofondazioni di fabbricati si prevedono le seguenti opere:

Lo spostamento completo del fognone Carità Vasto, che si prolunga fino alla sua immissione nel Collettore Alto, necessario per poter ubicare la stazione di Chiaia; lo spostamento del canale di discarico del Collettore Medio nella Cloaca Massima in piazza S. Ferdinando; lo spostamento parziale della Cloaca Massima; lo spostamento totale del canale di discarico di troppo pieno del Collettore Alto nella Cloaca Massima e lo spostamento in conseguenza di tutte le immissioni delle fogne provenienti dalle traverse di via Roma che si scaricano nel fognone Carità-Vasto.

Importante è ancora il soprapassaggio al Collettore Alto nei pressi di via Maddaloni, dove cioè il detto collettore passa con breve curva dall'asse di via Roma a quello di via Sette Dolori, reso più difficile dal trovarsi nell'istesso punto la camera dello sfioratore che abbraccia quasi tutta la larghezza di via Roma.

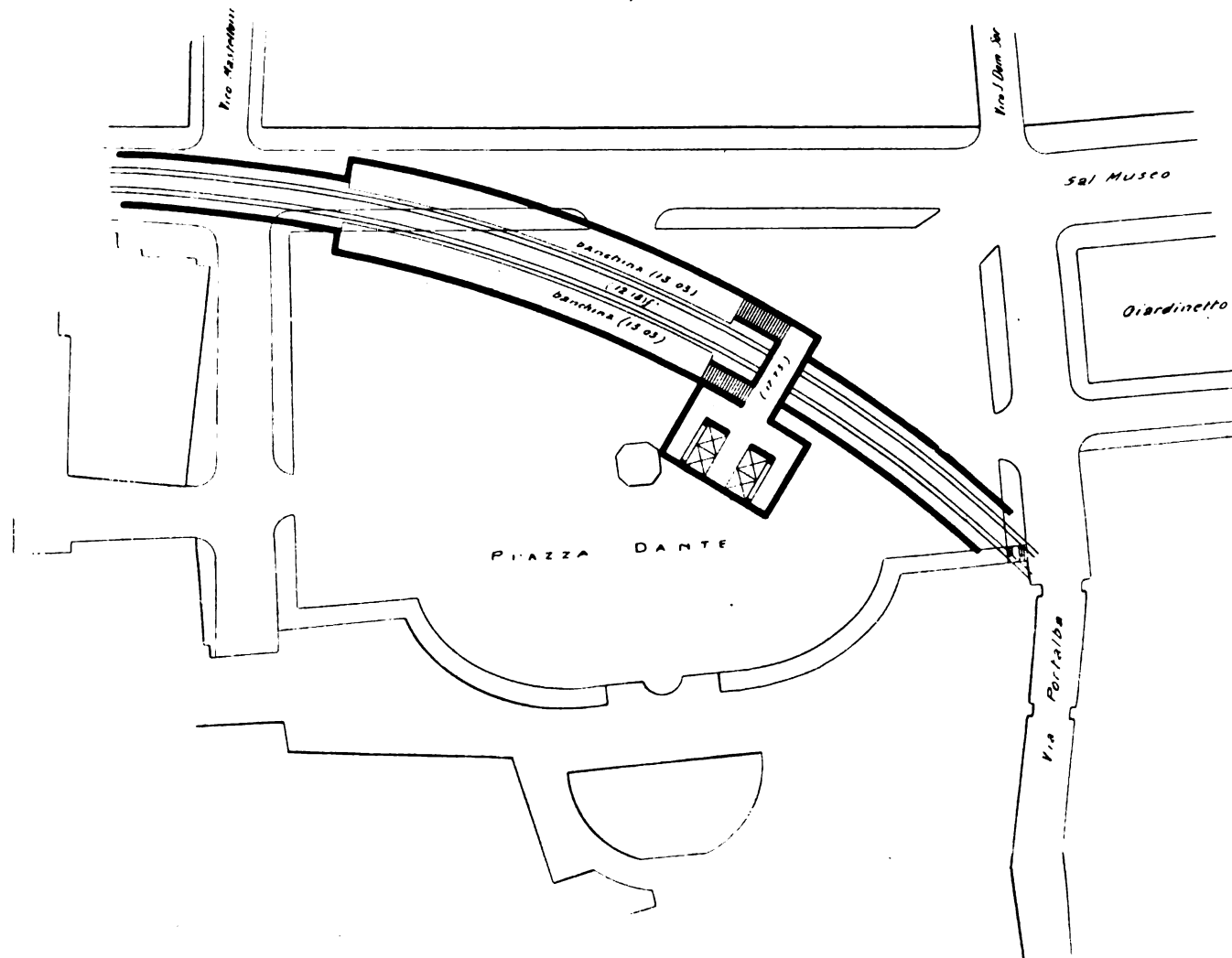



Fig. 2. — **Stazione di Piazza Dante.** - *Pianta al piano delle banchine.*

Le gallerie saranno provviste di nicchie disposte a quinconce ad una distanza di m. 25,00 l'una dall'altra e su ogni nicchia verrà impiantata una lampadina elettrica che servirà ad indicare il ricovero e ad illuminare il sotterraneo.

Non è previsto alcun apparecchio per la ventilazione delle gallerie ritenendosi sufficienti i pozzi degli ascensori e lo spostamento di grandi masse di aria dovuto al passaggio dei treni a grande velocità.

Opere speciali. — Le opere speciali più importanti che si riscontrano lungo il tracciato della linea urbana sono: il parziale spostamento del Collettore Medio nei pressi di Piedigrotta, il sottopassaggio del Collettore Alto fra il Corso Vittorio Emanuele e l'inizio di via Tasso, ed il sovrapassaggio della stazione di S. Ferdinando sul Collettore Medio.

Altre opere di rilievo si presentano nel corso del tracciato cioè: il sovrapassaggio alla direttissima Roma-Napoli nei pressi della stazione di Parco-Grifeo-Piazza Amedeo e nei pressi della stazione di Cariati.

Per tali attraversamenti verranno eseguiti un grosso anello in muratura di mattoni sul volto della direttissima e dei grossi pilastri con archi a sesto scemo che sosterranno i piedritti delle gallerie e della Metropolitana.

Spostamenti di fogne di limitata importanza si presentano ancora a piazza Garibaldi ed al Corso Garibaldi.

Armamento della linea. — Lo scartamento di binario è il normale: le rotaie del tipo Vignole saranno di kg. 46 al metro e lunghe m. 15,00. Esse poggeranno mediante piastrine su traversine iniettate di m. 2,60 $\times$ 0,40 $\times$ 0,14 distanziate di m. 1,00 fra asse e

asse: le traverse di controgiunto saranno invece distanziate di m. 0,50; il fissaggio alle traverse verrà fatto con caviglie a vite.

Le rotaie verranno ancora provviste di giunto elettrico dovendo esse servire pel ritorno della corrente.

Il conduttore di presa di corrente è costituito da una rotaia del tipo Vignole di 36 kg. a metro. Esso verra piazzato sull'interbinario a m. 0,380 dall'asse della prossima rotaia del binario di corsa e poggiata su appositi isolatori fissati sulle traversine dell'armamento in ragione di una su quattro, la traversina porta-isolatore essendo più lunga delle altre.

Il sistema di blocco sarà un sistema a via normalmente chiusa, con sezione neutra nella quale ciascun treno si trova protetto. Il segnale che comanda l'entrata nelle stazioni oltre al fanale a luce rossa, ne ha un altro a luce verde che comanda il rallentamento e che permette al treno che lo scorge di proseguire a piccola velocità fino ad accedere alla stazione, appena venga completamente liberata dal treno che lo precedeva. Questo segnale verde ha il vantaggio, in caso d'un incidente ad un treno fra due stazioni, di non fare arrestare tutti i treni seguenti ma di farli invece proseguire e fermare nelle stazioni.

Fig. 3. — Stazione di San Ferdinando.

Fig. 4. — Sezione normale della galleria in corrispondenza alle stazioni.

Tutte le stazioni saranno munite inoltre di apparecchi telefonici capaci di comunicare sia fra stazione e stazione, sia fra le stazioni e le officine.

Esercizio. — I treni sulla rete urbana saranno formati da due motrici di 2ª classe una in testa e l'altra in coda con un rimorchio nel mezzo di 1ª classe. Le vetture saranno interamente metalliche a doppio carrello a bugie di una lunghezza, fra i respingenti, di circa 14 m.; larghe m. 2,30 ed alte m. 3,35. L'altezza del pavimento delle vetture dal piano del ferro sarà di circa un metro.

Le vetture saranno a corridoio centrale di m. 0.80 di larghezza con sedili trasversali addossati a due a due: da un lato essi saranno a due posti e misureranno m. 0,96 e dall'altro ad un posto di m 0,48. Da ogni lato vi saranno due porte di larghezza di m. 1,40; ciascuna porta sarà a due battenti scorrevoli, mantenuti chiusi da lucchetti automatici. In rispondenza delle porte vi saranno delle piattaforme dove prenderanno posto i passeggieri in piedi. L'aerazione delle vetture sarà fatta sia dall'imperiale, sia dalle finestre a cristalli scorrevoli per una limitata corsa.

L'illuminazione interna sarà effettuata con 15 lampadine a fi-

FERROVIA METROPOLITANA ELE

L' Ingegneria Ferroviaria N. 3 1912

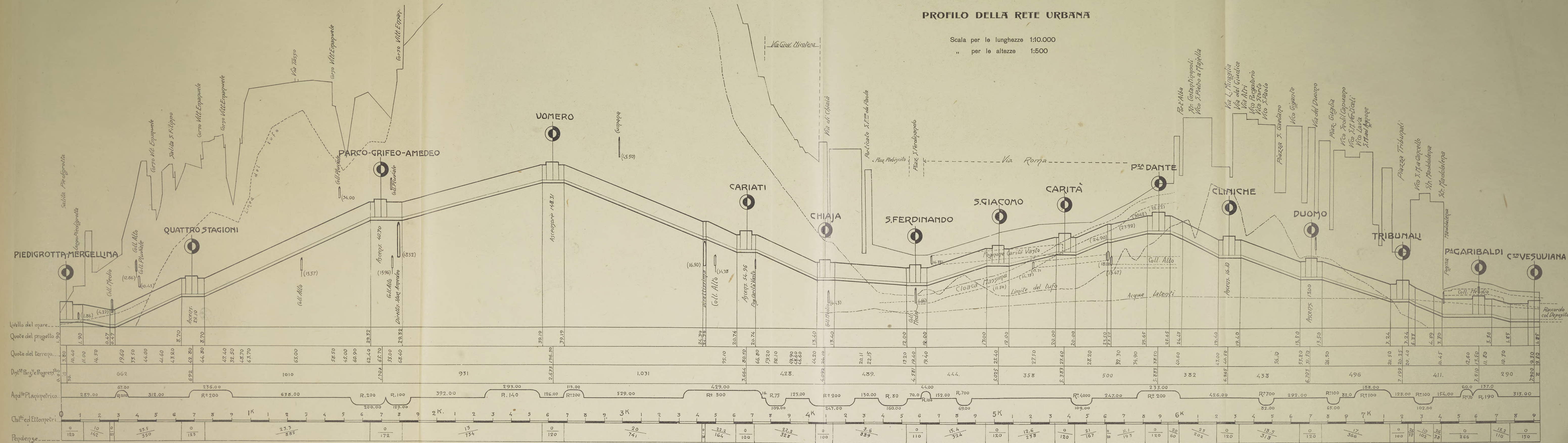
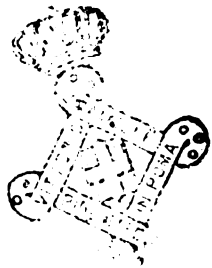
RETE URBAN

ITTRICA DELLA CITTÀ DI NAPOLI

IA E SUBURBANA Tavola I

Ing. U. Cassitto 1911

FERROVIA METROPOLITANA ELETTRICA DELLA CITTÀ DI NAPOLI

RETE URBANA

lamento metallico da 10 candele. La cabina del manovratore, messa in un solo estremo di ciascuna automotrice, sarà di m. 2,50 × 2,30 e comprenderà tutti gli apparecchi inerenti al comando del treno del tipo a «sistema multiplo». Le due motrici d'uno stesso treno sono collegate a mezzo di un cavo a sette conduttori, che permette il comando della marcia da una o dall'altra delle automotrici.

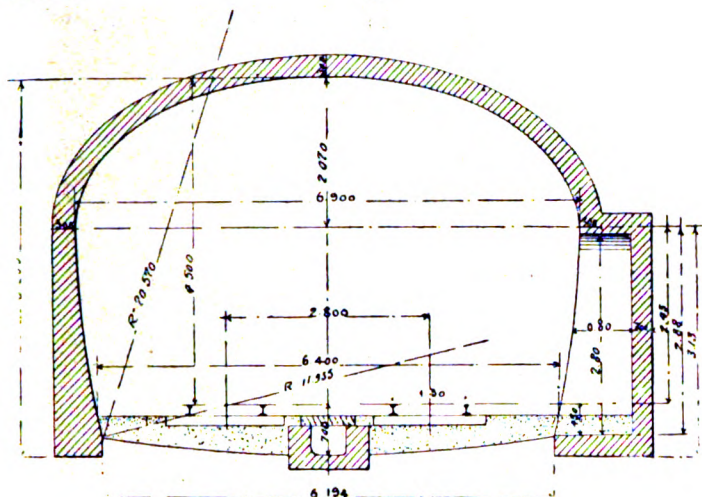



Fig. 5. — Sezione normale della Galleria tipo A scavata in tufo.

L'equipaggiamento elettrico di una motrice, oltre degli apparecchi di sicurezza dei circuiti e della pompa ad aria per la frenatura del treno, che viene azionata automaticamente appena la pressione nei serbatoi scende al disotto di un determinato limite, sarà costituito da quattro motori, uno per ciascun asse, i quali verranno riuniti in due gruppi di due motori in parallelo che all'avviamento possono essere raggruppati in serie ed in parallelo. Questo passaggio viene eseguito automaticamente a mezzo di un regolatore d'intensità.

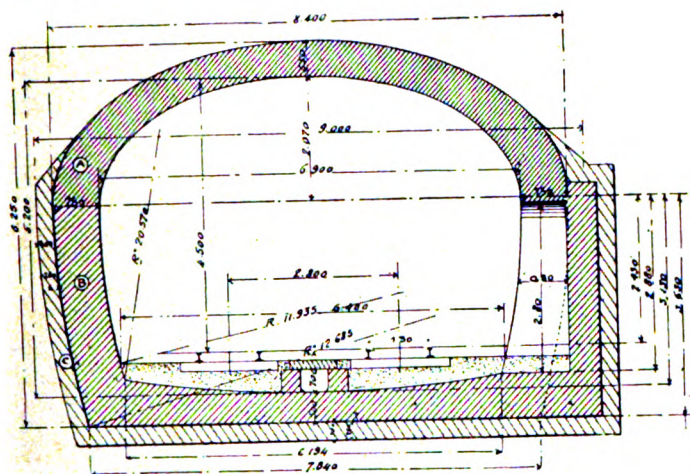



Fig. 6. — Sezione normale della Galleria tipo C scavata in terreni bagnati.

L'organo di presa della corrente dalla terza rotaia consiste in un pattino articolato piazzato fra le scatole a grasso di ciascun carrello: ogni automotrice è provvista di quattro prese di corrente.

La corrente di alimentazione sarà continua ad un potenziale non inferiore a 1000 volts, e si prevede poterla avere facilmente da uno dei trasporti di forza che sono in corso di esecuzione.

I treni sulle linee suburbane saranno formati come quelli per la rete urbana; ne differenziano solo per la potenza motrice e pel doppio sistema di presa della corrente prevedendosi, per la linea a cielo scoperto, la presa di corrente aerea con archetto a parallelogramma articolato.

I treni sulla rete urbana, capaci complessivamente di 230 passeggieri, partiranno con un intervallo di 3-5 e 10 minuti secondo le ore di maggiore o minore affluenza con una durata di 20 ore di servizio.

Per una velocità commerciale di 21 km. all'ora, il tempo necessario a percorrere la linea dalla stazione di Mergellina alla Stazione Circumvesuviana sarà di circa 25 minuti primi (1).

I treni per le linee suburbane partiranno dalla stazione del Vomero ad intervalli di 30 minuti uno diretto pei Camaldoli e l'altro per Agnano.

Gli ascensori saranno impiantati in appositi pozzi e non saranno meno di due per ciascuna stazione.

Le loro dimensioni di m. 3,00 × 3,50 permettono di trasportare facilmente 40 passeggieri per volta ed il carico massimo al quale dovranno sottostare sarà di 350 kg. per mq. La velocità sarà a seconda dell'altezza da percorrere di m. 1,50 a m. 3,00 a secondo; saranno a comando elettrico dall'interno della cabina e verranno provvisti di tutti gli apparecchi di sicurezza e di smorzamento della velocità all'avviamento ed alle fermate di arrivo.

La spesa complessiva dell'intera rete, urbana e suburbana, escluse tutte le spese accessorie generali di amministrazione, d'interessi intercalari ecc. si prevede in lire 28 milioni così ripartiti:

a) per espropriazioni in sottosuolo ed all'aperto per linee e stazioni	L.	3.000.000
b) Lavori d'infrastruttura (gallerie, stazioni, pozzi d'ascensori, scale e gallerie d'accesso) . .	»	15.000.000
c) Lavori di superstruttura (armamento stradale ed elettrico, officine, illuminazione, sistema di blocco telefoni ecc.)	»	4.000.000
d) Materiale mobile (automotrici, rimorchi, ascensori.	»	6.000.000
Totale . .	L.	28.000.000

Napoli, febbraio 1912.

Ing. UMBERTO CASSITTO.

IL REOSTATO A LIQUIDO PER IL RICUPERO NELLA CENTRALE TERMOELETTRICA DELLA CHIAPPELLA IN SERVIZIO PER LA TRAZIONE ELETTRICA AI GIOVI.

Appendice all'articolo « Sulla utilizzazione dell'energia liberata dai treni in discesa nelle centrali a vapore per trazione elettrica trifase ». - (*Vedere N. 1 e 2, 1912*).

Nella Centrale termoelettrica della Chiappella in servizio esclusivo per la trazione elettrica a correnti trifasi sulla linea dei Giovi, l'energia liberata dai treni discendenti, se contemporaneamente non si trovino treni ascendenti per utilizzarla integralmente, e che eccede eventualmente quella necessaria per mantenere in carica le linee e le sottostazioni, quella occorrente al funzionamento dei motori dei condensatori e quella occorrente per mantenere giranti a vuoto i gruppi elettrogeni, (funzionando gli alternatori da motori sincroni, trainanti le turbine giranti nel vuoto) va dissipata in un reostato a liquido, alla cui costruzione e al cui funzionamento è dedicata questa nota che riteniamo interessante, trattandosi di un dispositivo nuovo e mai prima d'ora impiegato praticamente e con successo in servizio continuo e normale.

L'acqua che serve alla alimentazione del reostato è quella di scarico dei condensatori, (miscela di acqua di mare e vapore condensato), i quali perciò, invece di versare direttamente nell'apposito cunicolo che riconduce al mare le acque di condensazione, scaricano in un cassone di lamiera metallica *A* (fig. 7) sopra elevato sul piano del reostato, e dal quale l'acqua scende per gravità attraverso valvole *K* automaticamente comandate, come vedremo, a tre canali di grès isolati *M* e *P*, che, con le tre doppie vene liquide a sezione variabile, costituiscono il reostato.

Il cassone metallico *A* a sezione quadrangolare di mm. 1200 × 1200, in luogo della testata a valle, porta una valvola a farfalla *F*, mobile a mezzo d'un braccio a leva *E*, disposta in modo da mantenere a regime entro il cassone un' altezza d' acqua di mm. 750 circa.

(1) A mostrare in qual misura verranno accorciate le distanze riportiamo la durata di alcuni percorsi.

S. Ferdinando - Vomero (compreso l'ascensore)	minuti	6
S. Ferdinando - Piazza Dante	»	4
Vomero - Piazza Garibaldi	»	14
S. Ferdinando - Piazza Garibaldi	»	9

Quando viene restituita energia alla linea e questa eccede l'occorrenza pei citati servizii accessori della Centrale, allora per un giuoco di interruttori automatici meccanici ed elettrici (che descriveremo più avanti) viene inserito il motorino elettrico *G*, il quale aziona direttamente l'albero *I* sul quale sono investiti tre tronchi di vite perpetua (uno in corrispondenza di ciascuna valvola conica *K*) i quali ingranano in tre ruote dentate elicoidali, lavorate a madrevite nell'interno del foro in cui passa il gambo delle valvole lavorato a vite. Con questo legame meccanico il moto rapido rotatorio dell'albero *I* viene trasformato nel moto lento di sollevamento o abbassamento delle valvole *K* (a seconda del senso di rotazione del motorino *G*), le quali aprono o chiudono i tre orifizii *L* del diametro di mm. 200, attraverso ai quali l'acqua defluisce nei tre canali *M*.

L'acqua scaricandosi, quando le valvole sono aperte, nei canali *M* viene poscia a cadere nelle tre coppe o imbuti *N* dalle quali si riversa nei canali inferiori *P*, e da questi nel cunicolo *Q* di deflusso, il quale va a ricongiungersi con il cunicolo nel quale si scarica il sovrappiù dell'acqua del cassone *A*.

I tre imbuti *N* sono connessi elettricamente a mezzo di cavi isolati e con interposto apposito interruttore automatico trifase, alle sbarre omnibus del quadro: risulta in tal modo che i punti di introduzione della corrente nel reostato si hanno in *N* e il percorso è doppio per ciascuna fase e precisamente nelle direzioni *NMA* ed *NPQ*; con che si hanno due sezioni acquee in parallelo fino a oltre 200 cm² di sezione ciascuna, fra ciascuna fase e i centri delle stelle messi a terra, costituiti dalle masse d'acqua del cassone *A* e del cunicolo di scarico *Q*.

Fig. 7. — Sezione e pianta del reostato a liquido della Centrale della Chiappella.

L'arresto a tempo debito e il cambiamento di marcia del motorino *G* per rinchiudere, quando occorra, le valvole d'efflusso, avviene automaticamente, come fra breve diremo, unitamente ad una regolazione del reostato tale da corrispondere ad ogni istante alla quantità di energia da dissiparsi.

Connesso a mezzo di aste a squadra col regolatore a forza cen-

trifuga della turbina è l'interruttore A (Fig. 8), il quale è aperto quando la turbina è ferma, ed è permanentemente chiuso quando la turbina è in marcia. In serie con questo interruttore, elettricamente parlando, se ne ha un secondo costituito dall'apparecchio B collegato col funzionamento della molla B del regolatore della turbina. Quando detto regolatore permette l'entrata del vapore nella turbina, entrata che avviene a sbuffi, la molla b, spinta dal blocco c in connessione con l'asta di guida della valvola di ammissione comandata dal regolatore, alternativamente si comprime contro il piatto superiore d e si *ridistende*, secondochè la valvola si apre o si chiude. Sul blocco c poggia l'asta verticale e, la quale assume, quindi, un movimento alternativo ad ogni ammissione di vapore; questo movimento è trasmesso, amplificato dalla leva f, all'asta verticale g la quale, mediante il blocchetto metallico h, montato con interposto isolante su di essa, può andare a stabilire un contatto fra le spazzole isolate i i, o no, a seconda della posizione di g e quindi di e. Se le cose stessero semplicemente così, ad ogni apertura della valvola d'ammissione il contatto si interromperebbe e, ad ogni chiu-

terruttore B un elettromagnete C e un commutatore Z il quale ultimo non ha altro scopo che di inserire sull'apparecchio di regolazione del reostato di ricupero, che stiamo descrivendo o l'uno o l'altro dei gruppi elettrogeni *1* e *2* installati in Centrale.

Quando funziona il gruppo *1*, Z_1 è inserita in alto e Z_2 in basso; quando funziona il gruppo *2*, Z_1 è inserito in basso e Z_2 in alto.

Nello schema della Fig. 8 è indicato un altro apparecchio W che può interrompere o rendere continuo in R R il circuito descritto, cui è connesso un regolatore centrifugo V. Per il momento prescindiamo da questo apparecchio W e V e supponiamo i due punti RR, permanentemente connessi metallicamente, cioè il circuito sempre continuo in quel punto.

Riassumendo, fino a tanto che la turbina è ferma, il circuito, pure essendo continuo in B, è invece interrotto in A. Quando invece la turbina è in moto, il circuito è continuo in A ma può essere aperto o chiuso in B: aperto quando la turbina domanda vapore; chiuso quando non ne richiede e gira trainata dall'alternatore funzionante come motore.

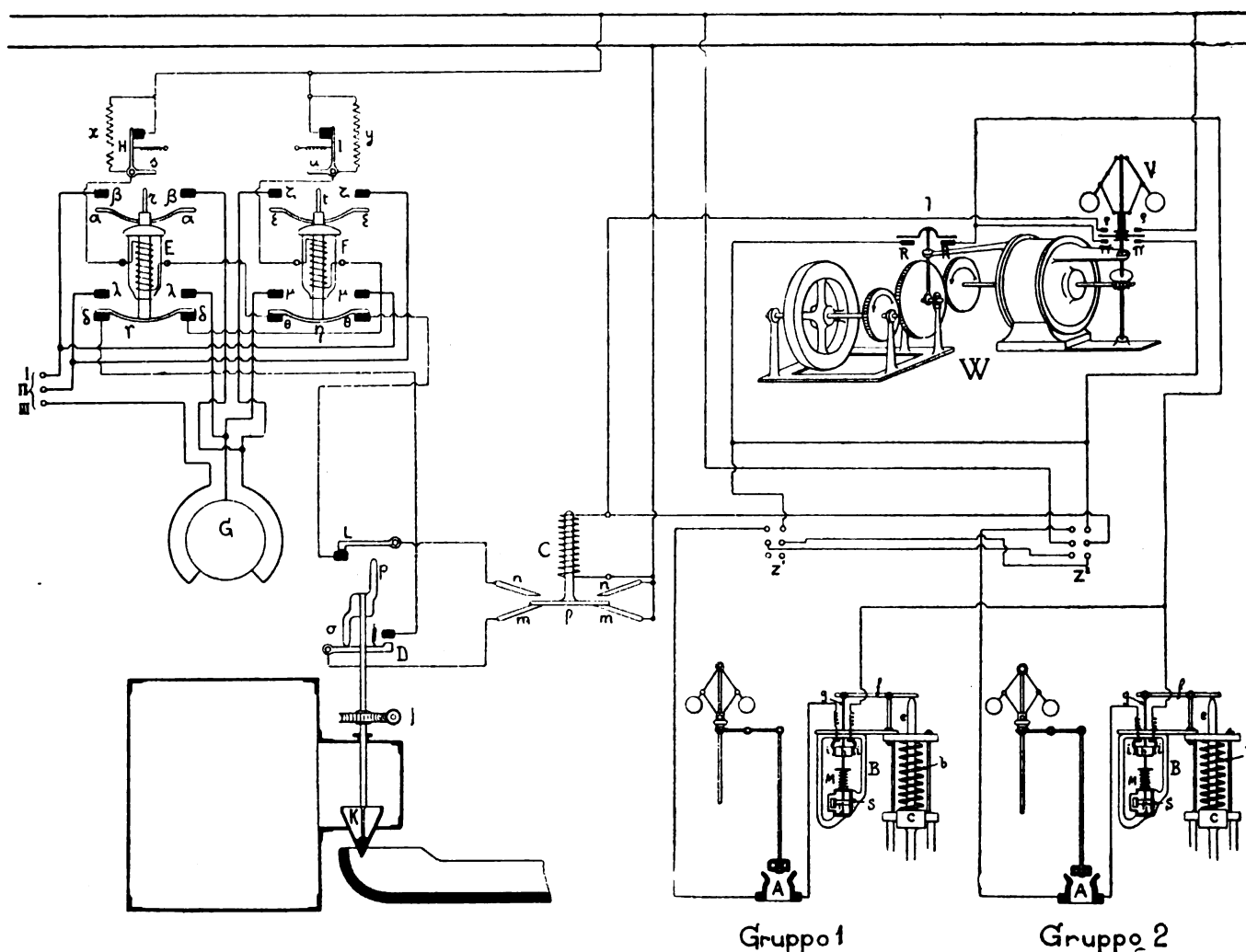



Fig. 8. — Disposizione schematica degli apparecchi e delle comunicazioni elettriche per il funzionamento del reostato a liquido nella Centrale della Chiappella.

sura, si ristabilirebbe. Ma l'asta g termina in basso con uno stantuffetto j costituente col cilindretto S (le cui camere esterne sono fra loro collegate a mezzo di un tubetto e ripiene di glicerina), un freno o ammortizzatore a glicerina tale che l'asta g non può seguire tutte le oscillazioni di c e di e ma si ferma, (con l'intervento della molla M che rimane compressa fra il coperchio del cilindro del freno e un piatto fisso all'asta g), in una determinata posizione in relazione con l'escursione dell'asta e. Quando la turbina lavora, cioè richiede vapore, il contatto fra le spazzole i i rimane interrotto permanentemente; invece, quando la turbina marcia trainata dall'alternatore agente come motore, il contatto fra le spazzole i i è continuo perchè l'asta g, spinta dalla molla, rimane a fondo di corsa in alto, la turbina non richiedendo vapore e rimanendo perciò immobile il blocco c.

Ai morsetti i i fanno capo gli estremi di un circuito elettrico a corrente continua a 100 volt (derivato dal circuito generale di comando degli apparecchi del quadro di distribuzione), che comprende in serie l'interruttore meccanico A già citato, questo in-

L'àncora della elettrocalamita C termina in basso con un piatto conduttore l, isolato dal gambo, che normalmente, (cioè quando C non è attraversato da corrente) poggia sulle due spazzole m m; quando invece l'àncora è attratta in alto, il piatto l va ad appoggiarsi alle due spazzole n n. A ciascuna coppia di queste spazzole fa capo un circuito, derivato pure dal circuito generale di comando, e il piatto l stabilisce continuità o fra m ed m o fra n ed n in questi due circuiti.

Il circuito facente capo alle spazzole m m comporta in serie: 1°) l'interruttore a leva D munito di molletta di richiamo, il quale sta aperto a causa del puntello o quando la valvola K regolatrice dell'efflusso dell'acqua dal cassone di scarico già descritto, è completamente chiusa; ma che si chiude, richiamato dalla molletta, non appena la detta valvola, comandata dal motore G (Vedi anche fig. 7) si alza insieme alle analoghe due corrispondenti alle altre due fasi; 2°) il relay F fino a tanto che il relay E non funziona, e quindi finchè le spazzole γ del giogo attaccato sotto l'àncora di esso stanno in contatto con i blocchetti δ; 3°) l'interruttore a

leva *I*, il quale si apre quando, funzionando il relay *F*, la testa *t* della sua àncora va a battere contro il braccio a squadra *u* nell'atto in cui le spazzole ι stabiliscono il contatto con i blocchetti ζ. Il circuito però non si interrompe con l'aprirsi di *I*, perchè rimane sempre inserita la resistenza *y* che è montata in parallello fra i morsetti dell'interruttore *I*. La sostituzione di *y* ad *I* non ha altro scopo che di ridurre l'intensità della corrente che circola nell' elettromagnete *F* una volta che siasi operato energicamente, all' inizio, il sollevamento dell'àncora. Quando il relay *F* rimane senza corrente l'àncora *t* coi relativi gioghi e contatti cade, allora l'interruttore *I* si richiude, richiamato dalla apposita molletta.

Il circuito facente capo alle spazzole *n n* contingue al relay *C* comporta in serie: 1°) l'interruttore a leva *L*, il quale sta normalmente chiuso e si apre soltanto quando la valvola *K* siasi aperta a fondo fino a stabilire la vena liquida corrispondente alla capacità massima di assorbimento del reostato, al quale punto il puntello *p* della testa della detta valvola va a sollevare la leva *L*; 2°) il relay *E* fino a tanto che il relay *F* non funziona e quindi finchè le spazzole η del giogo attaccato sotto l'àncora di esso poggiano sui blocchetti ϑ; 3°) l'interruttore a leva *H* il quale si apre quando, funzionando il relay *E* la testa *r* della sua àncora va a battere contro il braccio a squadra *s* di esso, non appena le spazzole α hanno stabilito il contatto con i blocchetti β, e sostituendo, come per l'analogo *I*, la resistenza *x* al coltello dell'interruttore *H*.

Quando funziona il relay *E* le fasi I e II che alimentano il motorino *G* e che fanno capo con una derivazione ai blocchetti β e λ di sinistra, e con un'altra ai blocchetti ζ e μ di destra, ricevono continuità a mezzo dei gioghi mobili con l' àncora del relay *E* che vanno ad appoggiarsi rispettivamente contro i blocchetti β e λ. Il motorino *G* gira allora nel senso di apertura delle valvole. Si noti che appena sollevata la valvola *K* l'interruttore *D* si chiude, ma ciò non porta nessuna modificazione nel circuito chiuso precedentemente.

Quando invece funziona il relay *F* esso stabilisce a mezzo dei blocchetti μ e ζ connessi dai gioghi dell'àncora di *F*, portanti le spazzole η ed ε, le connessioni fra le fasi I e II fra loro scambiate, e il motorino *G* gira nel senso di rinchiudere le valvole *K*. Si noti che l'interruzione del circuito fra i blocchetti ϐ non ha alcuna importanza, essendo esso già interrotto in corrispondenza delle spazzole *n n*. Infatti perchè *E* possa funzionare occorre che siavi continuità fra *n* ed *n*, mentre pel funzionamento di *F* occorre la continuità fra *m* ed *m*.

Descritto così particolarmente lo schema vediamo il funzionamento complessivo di questi interruttori automatici.

Quando la turbina lavora a fornire energia a treni ascendenti o quando non vi sono treni, l'interruttore *A* è chiuso, l'interruttore *B* è aperto e quindi *C* non è percorso da corrente. Il piatto *l* poggia sulle spazzole *m m*; però il circuito facente capo a queste spazzole è ancora interrotto in *D*, quindi non funziona nessuno dei relay *F* od *E* e il motorino *G* non è alimentato.

Supponiamo ora che parta un treno in discesa. Non appena la turbina si scarica, si inserisce *B* e quindi si chiude il circuito alimentante *C*. L'àncora *l* viene sollevata e si chiude il circuito fra *n* ed *n*, la corrente allora trova chiuso il circuito *n*, *L*, ϐ, η, *E*, *H* o *x*. Allora si stabilisce continuità fra i blocchetti β e λ a mezzo di gioghi α e γ e il motorino *G* viene alimentato nel senso di aprire le valvole *K*. Il motorino *G* continua a rotare tanto da aprire un efflusso superiore a quello necessario all'entità di energia proveniente dal treno ricuperante. Allora l'alternatore cessa di funzionare come motore ed è chiamato a lavorare sul reostato in parallelo al treno. La turbina richiedendo vapore, si interrompe il circuito in *B*, il piatto *l*, ricade, ricade il relay *E* e il motorino *G* resta disinserito. Ma il ricadere di *l* trova stavolta il circuito chiuso in *D* e quindi viene a chiudere il circuito *m*, *D*, δ, γ, *F*, *I* o *y*.

Funzionando *F*, esso stabilisce a mezzo di η, ed ε la continuità fra i blocchetti μ e ζ e quindi il motorino *G* viene alimentato con due fasi scambiate e si mette a girare nel senso di rinchiudere le valvole. Il motorino viene arrestato nel suo movimento di chiusura quando la sezione dell'acqua è ridotta al punto da essere insufficiente a smaltire l'energia restituita: l'alternatore allora si riconverte in motore; cessa l'ammissione del vapore; *B* si rinchiude; *C* è alimentato; *l* si solleva e si ristabilisce il circuito facente capo ad *n n*; il motorino *G* torna a girare nel senso di apertura; e così di seguito le cose continuano con successive aperture e chiusure delle valvole *K* in modo che la sezione liquida oscilla intorno a quella di regime corrispondente all'energia da dissipare. Aumentando questa, prevarrà il moto di apertura; diminuendo, prevarrà quello di chiusura; cessando il ricupero il motorino *G* seguita a muoversi nel senso di chiusura fino a che le valvole *K* siano chiuse: a questo punto il circuito si interrompe automaticamente con l'apertura di *D* a mezzo del puntello *o* e il ciclo è chiuso perchè a causa dell'apertura di *D*, il piatto *l* ricadendo non ristabilisce più un circuito chiuso.

Abbiamo detto che l'interruttore *L* si apre a mezzo del puntello *p* soltanto in corrispondenza del massimo carico di cui è suscettibile il reostato, cioè del massimo sollevamento di *K*. Se il ritorno di energia salisse a un valore superiore a questo, l'eccedenza andrebbe impiegata ad accelerare le masse dei turbo alternatori, il che potrebbe essere pericoloso; ma è impossibile che ciò avvenga perchè il reostato ha una capacità di oltre 5000 kw. che non si raggiungerà mai, nemmeno lontanamente in pratica.

Comunque se ciò avvenisse per qualche istante, il reostato rimane aperto al suo massimo, (disinserendosi *G*) fino a tanto che, diminuendo l'energia restituita, la sezione acquea risulti eccessiva. In tal caso la turbina richiama vapore, si interrompe il circuito di *G* e si dispongono i circuiti per la marcia di *G* nel senso di chiusura.

È di capitale importanza che l'inserzione e disinserzione del reostato avvenga in modo molto sicuro e sopratutto che l'inserzione non ritardi, per evitare che, prima dell' inserzione, abbiasi un acceleramento notevole delle masse rotanti dei gruppi elettrogeni, non avendosi altra via a disposizione per l'energia restituita eccedente i bisogni. Ciò si può ottenere facendo in modo che si stabilisca il contatto di *B* prima ancora che la turbina sia completamente scaricata dal suo lavoro come motrice. In questo caso allora l'alternatore sarebbe chiamato prima del bisogno ad iniettare nel reostato energia in pura perdita. D'altro lato questa precessione, chiamiamola così, all'inserzione si traduce in un ritardo nella disinserzione, e quindi in altre iniezioni in pura perdita da parte dell'alternatore nel reostato. Di più avviene che se la vena liquida eccessiva si stabilisce, come succede, con una certa rapidità e non la si interrompe prima, si passa troppo rapidamente dal funzionamento dell'alternatore da motore a generatore, con una rapida diminuzione della velocità e quindi della frequenza, che dà luogo o, meglio, richiede uno smorzamento rapido della forza viva acquistata dal treno, smorzamento che si converte in un sovraccarico istantaneo dei motori dei locomotori funzionanti da generatori, dando luogo ad uno slip eccessivo che potrebbe quasi arrestare la macchina, cagionando slittamenti ed urti al treno e forti colpi di corrente ai motori. Occorre quindi che, pur chiudendosi o interrompendosi il circuito di *C*, in corrispondenza di *B*, rispettivamente con anticipo e con ritardo per potere contare su una inserzione e disinserzione sicura, intervenga un organo che riporti a momento più tempestivo la chiusura e apertura definitiva del detto circuito, allo scopo di mozzare le punte di erogazione dell'alternatore sul reostato ed eliminare l'occasione di colpi di corrente e di slittamento sui locomotori.

Si è perciò ricorso al dispositivo rappresentato schematicamente e con dimensioni deformate, per una maggiore evidenza, dall'apparecchio *W* basato sul seguente principio. Se un motore comanda a mezzo di una catena di tre ruote dentate un volano, nel periodo dell'aumento della velocità e della velocità costante è il motore che trascina il volante; se l'albero della ruota dentata intermedia è libero di spostarsi secondo una direzione verticale, la ruota stessa. col suo albero, tenderà a spostarsi in alto o in basso a seconda del senso di rotazione del motore. Nel periodo in cui la velocità del motore tende ad abbassarsi, è allora il volano che trascina il motore e la ruota dentata intermedia, col suo albero, tenderà a spostarsi nel senso contrario al precedente. Se sull'albero della ruota intermedia accavalliamo un'asta verticale portante una traversa o giogo, questa subirà gli stessi spostamenti verticali dell'albero e quindi il giogo potrà stabilire o interrompere un contatto elettrico su blocchetti fissi nello spazio a seconda che funga da motore il motore stesso o il volano.

Se supponiamo che il motore sia un motore sincrono, le oscillazioni della frequenza in dipendenza del fenomeno del ricupero e del modo di funzionamento dell'inserzione, disinserzione e regolazione del reostato relativo si tradurranno nella oscillazione verticale dell'asta accavallata sull'albero folle della ruota dentata intermedia e quindi nella apertura o chiusura del citato circuito. Osserviamo che siccome il motore sincrono di cui è parola non

è chiamato che a tenere in moto il volano, vincendo gli attriti della catena di ruote dentate e dei perni degli alberi, il suo carico rimane praticamente costante, e quindi un motorino trifase ad induzione che in questo caso lavora con uno slip costante può benissimo fare le veci di un motore sincrono. È precisamente il caso dell' apparecchio *W*. Se il senso di rotazione del motorino è quello indicato con freccia, a velocità costante o a velocità crescente il giogo *T* tende a chiudere fra i punti *R* il circuito comprendente in serie *A*, *B* e *C*. Nel senso della velocità o frequenza decrescente il volano fa sollevare *T* e interrompe il circuito in *R*.

È noto che nel passaggio per il sincronismo di un motore asincrono a campo rotante si verifica una caduta brusca della potenza assorbita, fenomeno non ancora bene studiato, attribuito da alcuni all'intervento di una coppia di isteresi, da altri all'intervento del magnetismo residuo. Ciò produce un acceleramento della turbina in aggiunta a quello che si verifica perchè essa si scarica ulteriormente per l' iniziarsi del ricupero e solo allora, cioè in ritardo sulla chiusura di *B*, si chiude *R*. Viceversa, non appena oltrepassata la sezione acquea sufficiente per l'energia, e non appena viene deviata alla strada più facile del reostato una parte dell'energia che serviva a far funzionare l' alternatore, come motore, l'energia restituita risultando insufficiente ad entrambi i servizii (alimentazione del reostato e trainamento del gruppo), l' alternatore rallenta e subito allora il circuito si interrompe in *R* prima ancora che si interrompa in *B*.

L'aggiunta di questo dispositivo *W* in serie a *B* è riuscita a mozzare in modo notevolissimo le punte dell' energia iniettata dall'alternatore nel reostato e ad eliminare completamente gli accenni ai colpi di corrente ai motori e di slittamenti ai motori già menzionati.

Per completare la descrizione di questo sistema di interruttori che presiede alla regolazione automatica del reostato di ricupero non resta che ad accennare alla funzione del regolatore centrifugo *V*, azionato a mezzo di vite perpetua e ruota dentata da un prolungamento dell'albero del motore del dispositivo *W*. Connesso al collare del detto regolatore centrifugo è un piatto conduttore che quando esso si innalza va a stabilire un contatto fra i blocchetti ρ e quando si abbassa lo stabilisce fra i blocchetti π. Ai primi fanno capo gli estremi di un circuito derivato da quello di comando in modo che se non funzionasse il contatto sul regolatore della turbina cui comanda l'apparecchio *B*, il gruppo elettrogeno accelererebbe, si stabilirebbe la continuità fra i blocchetti ρ. e si otterrebbe l'inserzione diretta di *C* e quindi del reostato.

Se invece per un guasto non funzionasse il motore del dispositivo *W*, allora il regolatore centrifugo *V* cadrebbe in basso e si stabilirebbe continuità fra i blocchetti π cui fa capo un circuito che fa ponte sui blocchi *R*; in tal modo, anche per un guasto a *W*, è assicurata l'inserzione di *C* e quindi del reostato. In questo caso, inserzione e disinserzione rimangono affidate a *B* fino a tanto che non sia stato rimesso *W* in grado di funzionare regolarmente.

Si è così raggiunto lo scopo di dare a questo apparecchio come a tutto il macchinario di quella Centrale, una opportuna riserva, in modo che la continuità del servizio non abbia mai a venire meno.

Ing. GIORGIO CALZOLARI.

UN NUOVO TIPO DI LOCOMOTIVA-TENDER DELLE FERROVIE ITALIANE.

Nel nostro N. 18 del 16 settembre 1909, sotto il titolo « I nuovi tipi di locomotive-tender delle Ferrovie italiane », abbiamo, fra altri, descritto ed illustrato quello delle locomotive-tender a tre sale accoppiate e sala portante anteriore delle « Ferrovie Secondarie Romane », studiato e costruito dalla ditta Breda di Milano per la ferrovia Roma-Albano. (V. fig. 9).

Fig. 9. — **Locomotiva-tender a tre assi accoppiati e asse portante anteriore.** - *Vista.*

La Società per le Strade Ferrate del Mediterraneo, avendo bisogno di dieci locomotive per la sua linea Roma-Viterbo, desiderò che le nuove locomotive fossero di questo stesso tipo, ma che oltre a portare maggiori provviste, fossero capaci di una prestazione di 1/6 circa maggiore. Il peso — permettendolo l'armamento — poteva essere aumentato di una tonnellata per ogni sala, ma cilindri, movimento, ruote, ecc., ecc., non dovevano cambiare, in modo che gli organi del movimento delle nuove macchine fossero uguali a quelli delle anzidette della Roma-Albano. Inoltre doveva esser rispettato il passo totale, non che la lunghezza totale, e questo nei riguardi della capacità delle piattaforme e delle rimesse.

Invitata la ditta Breda a studiare tale quesito, essa lo risolse nel modo seguente:

Permettendo l'ampiezza del telaio sul davanti di occupare 30 cm. di piattaforma verso la fronte, venne allungato di altrettanto il corpo cilindrico della caldaia, e di altrettanto vennero pure prolungate le casse d'acqua esterne. I tubi bollitori, che erano lunghi m. 3,530, risultarono perciò di m. 3,830 di lunghezza e di conseguenza la superficie di riscaldamento aumentò da 106 a 115 m^2 ed il rapporto fra la superficie di riscaldamento e quella della griglia da $\frac{106}{1,72} = 62$ a $\frac{115}{1,72} = 67$.

In queste nuove condizioni, se tutta la superficie di riscaldamento fosse stata utilizzata per l'evaporazione, si sarebbe ottenuto bensì un maggior rendimento economico del combustibile, ma non già, come qui interessava, una maggiore produzione di vapore; perchè, come risulta dalle esperienze eseguite dall'Henry della P.-L.-M. sull'evaporazione delle caldaie (1), la massima produzione totale di vapore di una caldaia si ottiene quando la proporzione fra la superficie della griglia e quella di evaporazione è di circa 1 a 55, come la massima produzione di vapore per chilogrammo, specialmente nel caso di tubi corti, è ottenuta quando il fornello è munito di una volta piuttosto lunga. Facendo tesoro di queste esperienze, furono introdotte queste due caratteristiche nella caldaia delle nuove locomotive, e precisamente si installò un voltino abbastanza lungo di mattoni nel fornello, e si fece la superficie di evaporazione 55 volte, quella della griglia cioè

$$(55 \times 1{,}72) = 94 \text{ m}^2,$$

destinando la superficie disponibile di riscaldamento di

$$(115 - 94) = 21 \text{ m}^2,$$

all'asciugamento o essiccamento e surriscaldamento moderato del vapore, scegliendo all'uopo il noto sistema «Clench».

La scelta di questo sistema fu fatta, non solo perchè permetteva di raggiungere l'intento ora accennato, destinando l'estremità dei tubi bollitori verso la camera del fumo all'asciugamento ed al surriscaldamento del vapore, ma anche perchè non essendo il surriscaldamento troppo forte, non si richiedevano modificazioni al motore e specialmente ai cilindri ed ai distributori del vapore, ciò che era appunto imposto.

Si potrà forse obiettare che col semplice essiccamento del vapore non si ottiene un sufficiente surriscaldamento, tale da poter conseguire un aumento di volume del vapore e quindi aumento di forza della macchina; ma a questo riguardo si può osservare che l'aumento di temperatura, e quindi di volume, porterebbe di necessità l'aumento delle dimensioni dei cilindri, il che era tassativamente inibito. D'altra parte non si potrà invece negare che sia qui egualmente ottenuto il vantaggio principale del surriscaldamento e cioè quello di aver sempre nei cilindri vapore veramente asciutto, cioé privo d'acqua. Difatti ricordiamo quanto pubblicò su questo argomento il fautore principale del forte surriscaldamento del vapore nelle locomotive, il Garbe, nella sua opera: « Die Dampflokomotiven der Gegenwart ».

Fra le 61 principali conclusioni da lui accennate relative ai pregi del vapore surriscaldato, la 5ª così dice:

« 5) — Il vantaggio essenziale del suo impiego si basa sulla « possibilità di evitare delle perdite dovute alla condensazione « nei cilindri, le quali, coll'impiego del vapore saturo, già ad uno « sforzo medio della caldaia, importano circa 1/3 della quantità « d'acqua evaporata ».

Col sistema Clench questo è pienamente ottenuto, e non solo durante il lavoro continuato della macchina, ma anche allo spuntare del treno, ciò che invece non avviene con altri sistemi nei quali il surriscaldamento ha luogo dopo l'uscita del vapore dal regolatore.

Questo partito, del resto, fu adottato anche perchè il sistema era ormai sanzionato dall'esperienza. La sua prima applicazione pratica, come è noto, fu fatta dal Gölsdorf su alcuni tipi delle locomotive delle Ferrovie austriache dello Stato. Seguirono poi le Ferrovie ungheresi, quelle del Baden, del Gottardo e così via, al punto che oggi sono munite di questo sistema di surricaldamento ben 400 locomotive. Fra queste, molte sono locomotive pel servizio viaggiatori, alcune anzi per treni diretti come, per es., quelle della serie 210 delle Ferrovie austriache dello Stato, e quelle della serie A 3/5 della Ferrovia del Gottardo.

Dal servizio fatto da locomotive munite di questo sistema di surriscaldamento risulterebbe:

1) che non si è obbligati a ricorrere ad oli speciali per la lubrificazione dei cilindri e dei cassetti;

2) che il vapore surriscaldandosi e quindi asciugandosi *prima* ch'esso entri nel regolatore, si evita di avere, allo spuntare del treno, acqua nei cilindri, la qual cosa, oltre ritardare la messa in marcia, alle volte può produrre dei colpi d'acqua che fanno rompere i coperchi dei cilindri e anche i cilindri stessi (1);

3) che non si esige alcuna accudienza da parte del personale di macchina, funzionando il sistema automaticamente senza meccanismi intermediari di sorta;

4) che non porta aumento di peso in servizio della macchina, compensandosi il maggior peso della costruzione col minor peso dell'acqua in caldaia;

5) che non cagiona spesa alcuna nell'esercizio e,

6) che non fa aumentare il prezzo a kg. della locomotiva.

Notevoli poi sono le conclusioni su tale argomento formulate dall'ultimo Congresso internazionale delle Ferrovie tenutosi a Berna nel luglio 1910 e che qui riproduciamo dal relativo *Bollettino*:

« SÉANCE DU 8 JUILLET 1910.

« CONCLUSIONS SUR LA QUESTION VI - LITTERA B.

. . . . « Les surchauffeurs Pielock, Clench-Gölsdorf et « Ranafier, remplissant plutôt l'office de sècheurs de vapeur, n'ont « été employés jusqu'à présent que sur une échelle modérée; en « raison de leur prix moins élevé, de leur construction et de leur « entretien plus simples, ils peuvent rendre des services lorsqu'on « veut se contenter de températures de vapeur de 270° a 290°.

« Pour les services des trains légers, notamment si les arrêts « sont fréquents et se suivent rapidement, et pour le service de « gare, les locomotives à surchauffe ne se recommandent pas »

. . . .

Evidentemente sotto la parola « surchauffe » s'intende il forte surriscaldamento e segnatamente di quei sistemi nei quali il vapore viene asciugato e surriscaldato *dopo* la sortita dal regolatore; perchè invece sistemi (come quello Clench) nei quali il vapore é già asciutto prima che attraversi il regolatore, saranno raccomandabili appunto nei casi di treni leggeri, a frequenti arresti, e pei servizi di manovra nelle stazioni.

Come risultato pratico, essendosi constatato che nelle locomotive munite di questo tipo di surriscaldamento o si otteneva un risparmio di combustibile e di acqua di circa il 10 %, o si aumentava di altrettanto la prestazione, non mancava nel nostro caso che circa un 7 % onde ottenere l'aumento desiderato del 1/6 (16.7 %) nella prestazione; ciò si faceva assegnamento di ottenere colle migliorate condizioni di evaporazione in cui si era portata la caldaia e col diminuire le resistenze della macchina, rendendo equilibrati i cassetti di distribuzione dei cilindri, facendoli del sistema così detto « American Balance Valve ». L'aumento poi di 3 tonn. nel peso delle tre sale accoppiate garantiva la maggior prestazione nei riguardi dell'aderenza.

Fatti gli opportuni scandagli, si trovò che i fusi dei 4 assi potevano ancora sopportare un sovraccarico di 1 tonn. ciascuno, così che coll'aumento di già ottenuto del prolungamento delle casse esterne si poteva portare le provviste d'acqua da 4.700 m³ a 6.500. A completare l'aumento venne installata nel centro della macchina, fra i longheroni, un'apposita cassa d'acqua, previo il trasporto del serbatoio principale dell'aria pel freno continuo facendo due serbatoi che si applicarono l'uno a destra l'altro a sinistra della macchina a ridosso della testata posteriore.

La prescritta applicazione della valvola « Zara » pel regolatore portò la necessità di far un'apposito duomo al disopra della camera di surriscaldamento del vapore Questo duomo, oltre ad esser comodo per poter entrare in detta camera, si rende utile perchè serve ad aumentare lo spazio del vapore in caldaia.

L'aumento del peso di 4 tonn. riescì anche distribuito uniformemente su tutta l'estesa della macchina. Da un calcolo fatto, risultava che ognuno degli assi non veniva sovraccaricato oltre la tonnellata concessa, e difatti la pesatura ufficiale delle nuove locomotive in stato di servizio, confermò esattamente questa previsione.

Una particolarità dell'applicazione fatta dalla ditta Breda del sistema « Clench » a queste locomotive, avente lo scopo di eliminare un inconveniente attribuito a questo sistema, consiste nel maggior diametro dato ai tubi bollitori pel tratto compreso fra la placca tubolare di separazione (fra l'ambiente dell'acqua e quello-

(1) Etude expérimentale de la vaporisation dans les chaudières des locomotives, par M.-A. Henry, ingénieur en chef du matériel et de la traction — Ch. de fer P.-L.-M.

(1) Avaries dues à des coups d'eau dans les locomotives à vapeur surchauffée. « Revue générale des Ch. de fer », settembre 1911 — « Wasserschlag in Locomotivdampfzylindern », del Dr ing. M. Orthoff — Vedi « Organ » n. 6 a 10 del 1911 « Colpi d'acqua nei cilindri a vapore delle locomotive ». Vedi anche L'*Ingegneria Ferroviaria* — 1911 n. 23 pag. 370.

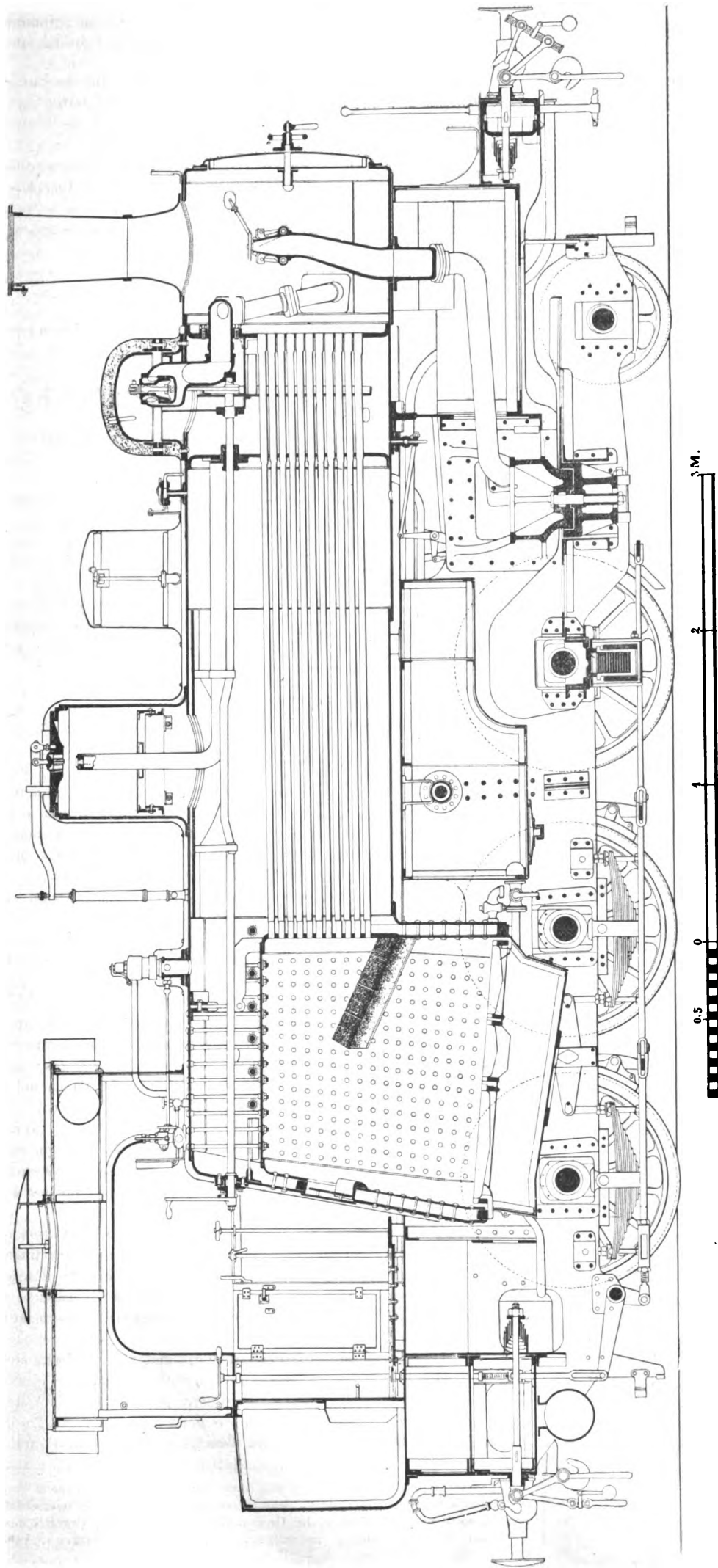



Fig. 10. — Locomotiva-tender a tre assi accoppiati e asse portante anteriore. - *Sezione longitudinale.*

della camera di essiccazione) e la placca tubolare nella camera del fumo (V. fig. 10).

Questo fu fatto per facilitare l'estrazione dei tubi quando dopo un lungo servizio, essi possono esser ricorperti d' incrostazioni, più o meno resistenti, e quindi aver assunto un volume tale da non passare più facilmente attraverso ai fori delle placche tubolari anzidette.

La maggior spesa per l'acquisto di questi tubi a due diametri è tanto tenue che non potrà far ostacolo all'adottare questo espediente semplice, pratico ed efficace.

Dopo un anno di servizio che le 10 locomotive, costruite in base alle considerazioni su esposte, prestano sulla Roma-Viterbo, risulta ch'esse, nei riguardi della maggior prestazione, corrispondono all'intento che si voleva conseguire, anzi fu superato l'aumento richiesto del 1/6, in quanto che, in varie osservazioni fatte si constatò che le nuove macchine sulla Roma-Viterbo, in confronto alle prime dello stesso tipo, rimorchiano nel servizio merci un maggior peso del 20 °/₀ circa, e nel servizio viaggiatori di oltre il 30 °/₀; quindi con una media alquanto al disopra del 17 °/₀ (1/6) desiderato.

Contemporaneamente alla costruzione di queste 10 locomotive per le Ferrovie del Mediterraneo, la ditta Breda ebbe l'ordinazione di altre 4 locomotive affatto uguali per la linea Monza-Besana-Molteno della Società delle Ferrovie della Brianza Centrale. La scelta dello stesso tipo fu consigliata dal fatto che, sebbene più corta, questa linea presenta nei riguardi dell'andamento, sia altimetrico che planimetrico, caratteri analoghi a quelli della Roma-Viterbo.

Diamo qui i dati principali di questo nuovo tipo di locomotiva, (v. fig. 9) sperando poter dare in seguito i risultati tecnici ed economici ottenuti nell'esercizio corrente da queste locomotive sulle due linee suindicate:

Caldaia:

Pressione di lavoro per cm²	kg.	12 —
Lunghezza esterna	m.	6,793
Diametro interno massimo del corpo cilindrico .	»	1,298
Altezza massima sulla parte inclinata della griglia.	»	1,500
Idem minima	»	1,360
Lunghezza orizzontale sulla graticola	»	1,720
Larghezza	»	1 —
Grossezza lamiere d'acciaio del corpo cilindrico .	mm.	14

Grossezza lamiere d'acciaio dell'inviluppo del forno	»	14
» » » del cielo del forno	»	18
» » » della placca tubol. in c. f.	»	22
» » di rame piastra tubolare	»	25
» » di rame del forno, cielo e pareti laterali	»	14
Tubi bollitori in acciaio con canotto in rame	N.	178
Lunghezza a contatto con l'acqua	m.	3,060
» totale	»	3,830
Diametro interno	mm.	45 e 47 $^{1}/_{2}$
» esterno	»	50 e 52 $^{1}/_{2}$
Superficie della griglia	m^2.	1,72
» di evaporazione diretta	»	7,90
» di evaporazione indiretta	»	85,80
» di surriscaldamento	»	21,30
Sistema di surriscaldamento		Clench
Capacità totale della caldaia	m^3	5,159
» d'acqua con 10 cm. sul cielo del focolaio	»	2,776
» vapore saturo	»	1,636
» » surriscaldato	»	0,747
Valvole di sicurezza		1 Coale
» di »		1 bilancia
Iniettori		2 Friedmann
Indicatori del livello d'acqua		1 tubo vetro
» » »		3 rubinetti

Assi montati:

Motori	N.	1
Accoppiati	»	2
Portanti, formante carrello con l'asse accoppiato anteriore (v. fig. 11)	»	1

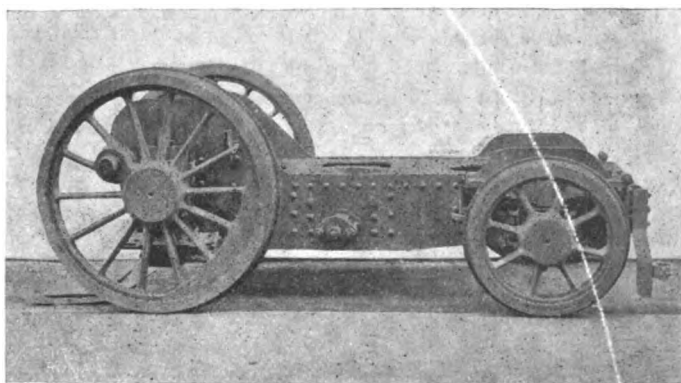



Fig. 11. — Carrello anteriore con un asse accoppiato e uno portante.

Diametro delle ruote al contatto:		
» » » motrici e accoppiate	m.	1,380
» » » portanti	»	0,840
Grossezza dei cerchioni	mm.	60
Larghezza	»	140
Distanza fra le faccie interne dei cerchioni	»	1360
Diametro delle sale motrici: maggiore	»	185
» » » » minore	»	165
» » sale portanti: maggiore	»	170
» » » » minore	»	145
Diametro dei fusi: ruote motrici e accoppiate	»	175
» » » » portanti	»	145
Lunghezza dei fusi - ruote motrici e accoppiate	»	230
» » » - » portanti	»	300
Distanza fra la 1ª e la 2ª sala	m.	2,200
» » » 2ª e la 3ª »	»	1,700
» » » 3ª e la 4ª »	»	1,600
» » le sale estreme	»	5,500
Base rigida	»	1,600
Lunghezza fra gli estremi dei respingenti	m.	9,950

Cilindri:

Quantità	N.	2
Posizione		esterni
Diametro	mm.	410
Corsa dello stantuffo	»	580
Espansione		semplice
Distribuzione		Walschaert
Cassetti		equilibrati

Provviste:

Acqua nelle casse esterne	m^3	5,000
» » » interne	»	1,500
Carbone	kg.	1,500

Freno:

A mano	a vite
Continuo	Westinghouse

Pesi:

Peso riportato sulle rotaie in assetto di servizio:

1ª sala	kg.	11.170
2ª »	»	14.360
3ª »	»	14.385
4ª »	»	14.335
Peso totale in servizio	»	54.350
» » a vuoto	»	43.100

Avarie dovute a colpi d'acqua nelle locomotive a vapore surriscaldato (1).

Lettera alla Redazione.

Nel n. 23 di codesto periodico trovo una Nota sulle avarie dovute a colpi d'acqua nelle locomotive a vapore surriscaldato: in essa sono indicati parecchi rimedi contro l'inconveniente preso in considerazione, ma non il più semplice ed il più sicuro, e cioè la soppressione della chiusura automatica al cassone del collettore o meglio ancora, se il tipo di caldaia lo permette, la soppressione completa del cassone.

Alla Nord-Milano abbiamo in servizio, dal maggio '907, locomotive a vapore surriscaldato: dopo aver constatato che la temperatura del vapore non eccedeva mai 350° C nel collettore, abbiamo tolto le porte del cassone. Noi non abbiamo mai avute rotture dovute a colpi d'acqua, ancorchè il lieve peso aderente, le forti salite e le frequenti fermate diano luogo ben spesso a slittamenti; non abbiamo affatto bruciati i tubi del vapore, che sono tuttora ben conservati; abbiamo migliorato d'assai il tiraggio togliendo tanti imbarazzi al passaggio dei gas; abbiamo resa più facile la manovra della pulitura dei tubi; abbiamo liberata la parte superiore della piastra tubolare del forno da possibili continue variazioni di temperatura.

Nei tubi di surriscaldamento v'è sempre vapore anche a regolatore chiuso e questo vapore è sempre a temperatura più bassa a regolatore chiuso che non a regolatore aperto, sicchè l'utilità della manovra automatica delle porte è molto dubbia.

Siccome poi, non solo per ragioni di sicurezza, ma anche per ragioni di economia, si studiano le caldaie per modo da non eccedere durante il massimo lavoro un massimo di temperatura, è lecito porre in dubbio, per lo meno pei tipi di locomotive già provati, l'utilità del cassone. E per le caldaie sbagliate sarà più conveniente il proporzionare meglio la superficie surriscaldante a quella vaporizzante, che non l'ingombrare la camera del fumo con apparecchi superflui, dannosi, pericolosi.

A. Pallerini.

Le vibrazioni delle pile dei ponti metallici al passaggio dei treni.

Il prof. Omori, giapponese, ha eseguito alcune esperienze per determinare l'intensità delle vibrazioni delle pile dei ponti metallici al passaggio dei treni ferroviari. Egli, su un ponte con pile alte m. 25,20

(1) Vedi *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 23, pag. 870.

e a travate estreme della portata di m. 61, fece passare dei treni composti di due vagoni vuoti rimorchiati da una e da due locomotive, a velocità variabili da 5, 6 a 37 km. all'ora. Istituì due serie di esperienze, in una prima serie rese fisso l'estremo della travata, mentre nell'altra serie poggiò tale estremità su rulli; e constatò che le vibrazioni massime delle pile avevano luogo alle velocità di 14,5 e di 37 km. all'ora, producendo oscillazioni di 101 mm. nel senso dell'asse del ponte, e della metà di questa cifra nel senso trasversale.

Alla velocità più bassa, l'ampiezza delle vibrazioni nei due sensi era rispettivamente di 0,33 e 0,18 secondi e alla velocità più elevata di 0,40 e 0,25.

All'approssimarsi del treno, che avanzava lentamente, le due vibrazioni cominciavano quasi nello stesso tempo e continuavano rispettivamente per dei periodi di 96 e 111 minuti secondi.

Eseguì pure delle esperienze sull'effetto dell'arresto brusco dei treni nel mezzo del ponte, e constatò che lo stringimento dei freni di una locomotiva rimorchiante due vagoni alla velocità di 10 km. all'ora, produce una scossa brusca nel senso longitudinale del ponte, ma in direzione inversa dell'avanzamento, con l'effetto di un movimento delle pile di 0,32 mm. di ampiezza e corrispondente ad una vibrazione di 0,64 mm. della durata media di 0,32″.

Ne risulta che ad ogni passaggio di un treno su un ponte si produce una spinta in avanti nella pila, la cui intensità varia con la velocità, mentre che il frenamento dà luogo ad una spinta all' indietro, che può occasionare, quando il treno è pesante e marcia a forte velocità, dei guasti considerevoli, ed abbattere anche le pile se non offrono una grande resistenza. E' chiaro pertanto che si deve evitare il frenamento brusco nel passare sui ponti, sopratutto se le pile sono di grande altezza e le travate di lunga portata; come anche deve evitarsi, nell'eseguire il tracciato di linee ferroviarie, che le stazioni siano poste in prossimità dei ponti, giacchè parecchi accidenti sembra che siano dovuti a tale difettosa disposizione, come si ritiene pel disastro del ponte sul Tay avvenuto recentemente.

Escavazione di canali - Confronto fra diversi mezzi di escavazione.

L'escavo meccanico con draghe od altri analoghi mezzi non è un metodo di lavoro che possa sempre essere imposto a priori, poichè concorrono a determinare la scelta di questo metodo in confronto ad altri svariatissime cause specialmente quelle relative alla natura dei terreni e alle condizioni idriche di essi.

Riteniamo tuttavia interessante di riportare alcuni dati di confronto dei risultati pratici ed economici ottenuti con diversi mezzi meccanici di escavo analoghi fra di loro ricavandoli da un rapporto di Char. E. Bright direttore dei lavori di scavo del « Colbert Shoals Canal ». Questo canale è stato scavato lateralmente al Tennessee River su una lunghezza di km. 12,800 e finisce a valle con una diga di m. 7,90 di altezza, larga m. 24,30 e lunga m. 106,40.

La prima parte di questo canale è stata costruita nel greto del fiume formandone le sponde con murature in cemento per una lunghezza di m. 3250; ma per lo sviluppo rimanente dell'opera si è preferito, anche per ragioni economiche, di scavare il canale lungo i terreni alluvionali che formano la sponda del fiume utilizzando il materiale di escavo riportato sui fianchi per costituire e rafforzare le sponde, formando anche una diga di difesa fra il canale ed il fiume.

Per avere un'idea dell' enorme movimento di terra necessario basterà tener presente che sull'accennata lunghezza di oltre 12 km. il canale doveva svolgersi con una profondità che da m. 6,10 a monte era ancora di m. 5,20 a valle.

Questo lavoro ha dato modo di fare un'interessante studio comparativo sui diversi apparecchi impiegati per grandi scavi con rilevanti trasporti di terra essendosi impiegati quattro tipi di tali apparecchi, e cioè;

a) raschiatori continui a nastro;
b) catene a secchi;
c) draghe a secchi;
d) draghe a cucchiaie;

Nella prima parte degli scavi vennero impiegati i raschiatori continui a nastro i quali spostavano il terreno riversandolo su un lato di dove il terreno stesso veniva ripreso dalle catene a secchi ed innalzato al sommo della diga. Queste catene a secchi facevano anche funzione di draga nelle zone da esse percorse sul fondo del canale. Questo mezzo di scavo e di innalzamento del terreno riusciva però difettoso per le terre grasse che richiesero l'impiego di draghe a secchi sistema Armstrong. Le draghe a cucchiaie vennero impiegate specialmente lungo le scarpate sciolte.

Dai confronti eseguiti fra i quattro apparecchi sarebbe risultato un giudizio nettamente favorevole alle draghe a secchi non tanto per il loro rendimento meccanico ed economico quanto per il vantaggio che esse presentano di poter lavorare anche su fondi coperti di 60 ÷ 90 cm. d'acqua e di non richiedere l'interruzione del lavoro in tempo di pioggia.

I lavori furono ripartiti in 290 sezioni di cui le ultime 280 corrispondenti allo scavo con mezzi meccanici hanno dato i seguenti risultati relativamente ai movimenti di terra e ai prezzi per m³ di escavo:

Sezioni di escavo	Raschiatori a nastro		Catene a secchi		Draghe a secchi		Draghe a cucchiai		Movimento di terra totale
	Movimenti m³	Prezzo per m³ L.	Movimenti m³	Prezzo per m³ L.	Movimenti m³	Prezzo per m³ L.	Movimenti m³	Prezzo per m³ L.	m³
10-135	69.000	90	205.000	70	306.000	60	—	—	580 000
135-163	40.000	110	170.000	85	—	—	—	—	210.000
163-196	19 400	120	296.000	100	42.000	150	—	—	357.400
196-222	—	—	—	—	32.400	110	144.500	140	176.900
222-260	23.700	100	78.000	75	153.000	55	—	—	254.700
260-290	7.680	115	54.500	80	148.000	45	—	—	210.180
Totale .	159.780	. .	803.500	. .	681.400	. .	144.500	. .	1.789.180

Le rilevanti differenze di prezzo per m³ di escavo che si riscontrano nel quadro precedente, anche per ogni singolo apparecchio, dipendono essenzialmente dalla natura del terreno che si presentava con durezze diverse nelle varie sezioni.

I prezzi stessi comprendono, oltre all' effettivo lavoro, il costo del materiale, delle riparazioni, del carbone ecc. nonchè le spese accessorie e quelle di manutenzione corrente occasionate specialmente nei periodi di piene e di intemperie.

Per dare un'idea delle spese inerenti ai singoli apparecchi riportiamo i dati relativi a ciascuno dei quattro tipi quali risultano dal rapporto del Bright.

RASCHIATORE A NASTRO.

15 nastri a L. 10,00 al giorno	L.	150,00
3 » 11,25 »	»	33,75
5 operai a » 8,75 »	»	43,70
1 forgiatore	»	15,00
1 aiutante	»	7,50
1 capo squadra a L. 375 al mese	»	12,50
TOTALE	L.	262,50
e per ogni apparecchio	»	17,50

CATENA A SECCHI.

2 meccanici a L. 400,00 al mese	L.	26,65
2 fuochisti a » 8,75 al giorno	»	17,50
16 forgiatori a » 12,50 »	»	200,00
1 carro acqua e conduttore	»	10,00
1 operaio per la pompa	»	7,50
1 forgiatore	»	15,00
1 aiutante	»	7,50
1 capo squadra a L. 375 al mese	»	12,50
TOTALE	L.	296,65
e per ogni apparecchio	»	148,30

DRAGA A SECCHI.

3 meccanici a L. 433,00 al mese	L.	43,30
3 fuochisti a » 10,00 al giorno	»	30,00
3 manovali a » 7,50 »	»	22,50
1 assistente a » 725 al mese	»	20,80
1 operaio	»	7,50
1 forgiatore	»	15,00
1 capo squadra a L. 375 al mese	»	12,50
1 carro carbone e conduttore	»	10,00
TOTALE	L.	161,10
e per ogni apparecchio	»	53,70

Draga a cucchiai.

2 assistenti a L. 625 al mese	L.	41,50
1 capo squadra a » 450 »	»	15,00
3 meccanici a » 10 al giorno	»	30,00
1 forgiatore	»	15,00
1 aiutante	»	7,50
1 operaio per la pompa	»	7,50
1 carro carbone e conduttore	»	10,00
2 fuochisti a L. 7,50 al giorno	»	15,00
2 frenatori a » 7,50 »	»	15,00
19 operai a » 7,50 »	»	142,50
Totale	L.	299,10

Come si vede dai dati sopra esposti i prezzi di impiego dei diversi apparecchi sono notevolmente disparati ed esercitano quindi essi stessi una sensibile influenza sul costo unitario degli scavi.

E P.

Grue elettromagnetiche.

L'uso di grue elettromagnetiche, si va sempre più diffondendo nell'industria metallurgica per il carico, lo scarico e il trasporto di materiali metallici i più svariati. Esse differiscono dalle grue comuni in ciò, che in luogo del gancio che, mediante funi, catene, ecc., porta il carico, si ha un potente elettromagnete, che, attivato da corrente continua, attira i pesi e li porta durante le operazioni del caso: speciali uncini, staffe e simili, opportunamente disposti, impediscono la caduta del grave, qualora la corrente, per un'accidentalità qualunque, dovesse interrompersi. Queste grue esigono l'uso di corrente continua per l'elettromagnete: qualora si disponesse di altra corrente, bisogna disporre un trasformatore sulla grue.

Si noti che, mediante apposite protezioni pel magnete, se ne è reso possibile l'uso fino alla temperatura di 250°.

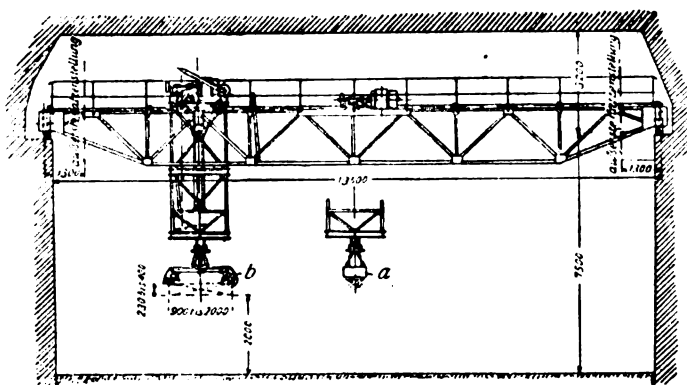



Fig. 12. — Gru elettromagnetica a ponte di m. 20 di luce.

La fig. 12 rappresenta una gru da 3 tonn. di portata per 20 m. di luce teorica, costruita dalla ditta W. Schömburg di Witten (Ruhr) per la Bodunner Verein, per trasportare masselli ad un laminatoio di rotaie.

In a è rappresentato l'elettromagnete normale, in b i graffi speciali, che servono pei masselli a temperatura troppo elevata.

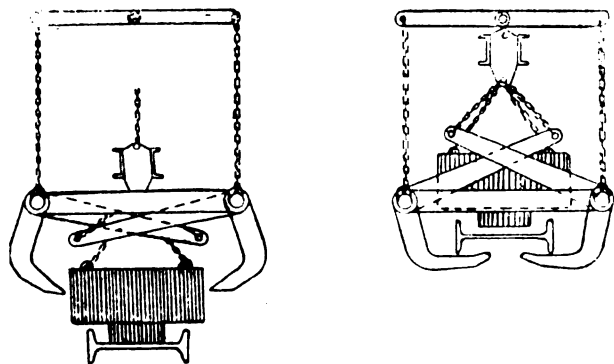



Fig. 13. — Apparecchi di presa della gru elettromagnetica.

La fig. 13 rappresenta il sollevamento di una grande trave, e mostra come, nel caso di interruzione della corrente durante il trasporto, sia impedito il pericolo della caduta della trave.

La rapidità di carico e di scarico di queste grue è di tanto più grande delle grue comuni, che la loro potenzialità di lavoro è di gran lunga maggiore.

Prove dei cerchioni col procedimento Kohn-Brinell (1).

L'ing. B. Schwarze, nel periodico « Stahl ù Eisen », studia il fatto che non di rado i due cerchioni di una stessa sala, si consumano assai differentemente: egli ebbe a constatare, che tale differenza può raggiungere e superare gli 8 mm. Appare quindi evidente l'opportunità di determinare le caratteristiche di ogni cerchione, affinchè quelli da montarsi sulla stessa sala, siano fra loro possibilmente uguali. Si evitano così non solo le differenze nocive nel diametro dei cerchi di rotolamento, ma ben anche si evita la necessità di dover tornire cerchioni poco consumati, solo perchè il cerchione gemello, più tenero, è fortemente usato.

A suo vedere serve ottimamente all'uopo la prova di durezza colla sfera Brinell, che può essere fatta su tutti i cerchioni e che dà un criterio assai buono sulla loro qualità.

Egli ha eseguito prove di raffronto fra la resistenza alla trazione e i risultati della prova Brinell, constatando che esistono fra esse utili rapporti di proporzionalità.

Egli accenna che a risparmio di spesa si potrebbe sostituire la prova alla trazione colla prova Brinell: forse ciò non ha l'importanza che si vuol darvi. Pare invece, a chi giudichi spassionatamente, che la prova Brinell potrebbe servire ottimamente a un primo studio da estendersi a tutti i cerchioni da collaudare, servendosi poi dei risultati per scegliere quelli meno corrispondenti per assoggettarli alle prove regolari d'uso. Così si potrebbe formulare un giudizio assai più attendibile sul prodotto della singola colata.

NOTIZIE E VARIETA'

Concessioni di Ferrovie all'industria privata.

Ferrovia Villacidro-Isili e diramazione Villamar-Ales. — E' stata concessa alla « Società per le ferrovie complementari della Sardegna » con convenzione stipulata il 3 febbraio corrente.

A scartamento ridotto di m. 0,95 ed a trazione a vapore.

Lunghezza di progetto: km. 95 + 313,35.

Costo presunto per la costruzione	L.	11.976.223
Prima dotazione del materiale rotabile e di esercizio, prescritta nella misura di L. 10.900 a chilometro e complessivamente	»	1.038.902
Sovvenzione annua chilometrica per 50 anni, di cui tre decimi da riservarsi all'esercizio	»	8.364
Prodotto lordo iniziale chilometrico presunto	»	1.945
Compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi ultra-iniziali nella misura del	»	15 %

La linea per i tratti Villacidro-Sarcidano e Villamar-Ales di chilometri 89 + 739,79 è in sede propria, e per il tratto Sarcidano-Isili, di km. 5 + 572,56 è comune con la ferrovia esistente delle Secondarie Sarde, Sorgono-Mandas.

Sono previste le seguenti stazioni o fermate:

Per la linea principale: Villacidro, Sanluri Reali, adiacente alla stazione omonima delle ferrovie Reali Sarde sulla linea Oristano-Cagliari, Sanluri Furtei, Villamar, Sasplassas, Cesturi, Nuragus, Sarcidano ed Isili; per la diramazione: Villamar, Lunamatrona, Pauli Arbarei, Ussaramanna, Gonnosnò, Curcuris, Ales.

L'apertura della linea all'esercizio, da effettuarsi interamente dopo quattro anni dalla data di approvazione del progetto esecutivo, dovrà essere iniziata con almeno tre coppie di treni giornalieri viaggiatori

Notizie diverse. - Italia.

III Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 28 gennaio 1912, sono state trattate le seguenti proposte:

(1) V. *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* N. 52-1911.

Domanda per la concessione, senza sussidio, del servizio automobilistico Torino-Caselle.

Proposta di modificazioni al servizio automobilistico Casalecchio di Reno-Castiglione dei Pepoli.

Domanda della ditta concessionaria del servizio automobilistico Avezzano-Vallelonga per aumento del sussidio concessole.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Acqui a Ponzone.

Proposta suppletiva di spesa in aggiunta a quella già approvata per eseguire alcune trivellazioni di scandaglio nel massiccio da traforarsi colla grande galleria dell'Appennino lungo la direttissima Genova-Tortona.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico temporaneo da Courmayeur al Piccolo S. Bernardo.

Progetto esecutivo del tronco ferroviario di raccordo fra le stazioni di Ronco ed Arquata.

Schema di convenzione per regolare i nuovi rapporti di uso promiscuo dei binari dell'attuale linea Milano-Affori e delle future linee Milano-Affori - Varedo - Mombello - Saronno colle tramvie urbane di Milano.

Schema di convenzione per concessione al sig. Fisauli di sostituire una strada ed un nuovo passo a livello ad una pubblica trazzera in prossimità del casello n. 76 della ferrovia circumetnea.

Riesame della questione relativa alla cessione alla Società delle ferrovie Salentine dell'esercizio della linea Lecce-Francavilla e diramazione Novoli-Nardò.

Impianto del telefono per il servizio della ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife.

Proposta suppletiva per riparare i guasti verificatisi nel muro di sostegno della nuova banchina costruita in dipendenza del binario di diramazione dalla Stazione al porto di Gallipoli.

Proposte per varianti al 4° tronco della ferrovia Adriatico - Sangritana.

Progetto per la sistemazione definitiva della Stazione di S. Angelo Lodigiano sulle tramvie interprovinciali Milano-Bergamo-Cremona.

Schema di convenzione per concessione alla Società Emiliana di esercizi elettrici di attraversare con cavo telefonico la ferrovia Sassuolo-Guastalla.

Tipi di carri merci, Serie *F*, per la ferrovia Nordò-Tricase-Maglie.

Progetto per la sistemazione definitiva del 1° tronco della tramvia Lucca-Pescia-Monsummano.

Servizio automobilistico Castelnuovo Lauro Vallo Lauirito.

ESTERO.

Produzione del petrolio nel 1910. — Nel 1910 si sono estratti in cifra tonda 315 milioni di chili di petrolio, del valore complessivo di 670 milioni di lire.

Gli Stati Uniti d'America produssero da soli il 64 %; ad essi seguono la Russia col 28 % e la Galizia col 3,9 %: la produzione degli altri singoli paesi fu minore.

Il gettito complessivo del 1910 supera in quantitativo del 14 % quello del 1909, mentre in valore, per la notevole diminuzione di prezzo, restò inferiore al 1909.

Il paese più ricco negli Stati Uniti è la California, la cui produzione supera quella di tutta la Russia. I suoi pozzi sono così ricchi, che facilmente continuerà a predominare.

Concorsi tecnici a premio. — L'Association technique de Fonderie di Parigi (rue de clichy 42) ha messo a concorso con premi di 500 lire per l'anno 1912 lo studio di due questioni riguardanti l'una lo studio pratico dei cubilots di fonderia, l'altra lo studio dei piccoli fenomeni che si verificano nelle mole.

Di questi due concorsi ai quali possono prender parte tutti i tecnici e i pratici di fonderia anche non francesi è specialmente importante e interessante il primo che tende a dare svolgimento ai seguenti concetti:

a) Studio della scelta di un cubilots dal punto di vista della sua potenza e della relazione razionale della sua portata oraria alla produzione della fonderia;

b) Metodo di determinazione delle dimensioni principali, studio della sezione e disposizione delle tubolature, delle condotte d'aria, della ventilazione con speciale riguardo alla pressione di quest'ultima;

c) Studio della camera di preriscaldamento e delle norme d'esercizio nelle fasi di accessione, di riempimento, di ricarica ecc.;

d) Norme per evitare le colate fredde, l'ingombro delle tubolature, le incrostazioni e metodi per riparare a tali inconvenienti quando si verifichino;

e) Coke, scorie, rivestimento refrattario, pavimentazione ecc.;

f) Verifica della quantità d'aria fornita, analisi dei gas di combustione ecc.

Il tempo utile per la presentazione delle memorie da compilarsi in lingua francese scade il 30 aprile prossimo.

BIBLIOGRAFIA

AGENDA DELL' INGEGNERE FERROVIARIO. — *Elegante volume tascabile di oltre 300 pagine di testo con fogli a data per annotazioni.*

Pubblicato dall' **Ingegneria Ferroviaria** - L. 4,00.

La Métallurgie du Fer, par Paul Doumer, P. Iweins, Fritz Thyssen, I-O. Arnold, L. Baclé, P. Nicou, E. De Loisy, W. Kestranck, baron de Laveleye, F. Meyer. — Vol. di 22 × 14 centimetri, broché, 10 fr. — (Paris, Vuibert Editeur).

Il sig. P. Doumer giovandosi di utili e pratici collaboratori ha studiato le condizioni della metallurgia del ferro: ingegneri, industriali, professori scelti fra i più competenti hanno esposto in pregevoli monografie le condizioni di questa industria principe nel paese proprio.

Il sig Doumer ha superato brillantemente le grandi difficoltà proprie di questi riassunti sintetici, dando una nuova prova di quel suo intelletto chiaro ed energico, che tanti servizi multiformi rese alla sua patria.

Ad un riassunto del sig. Doumer, che lumeggia i concetti generali che risultano dallo studio delle condizioni dell'industria siderurgica, segue la storia di questa industria nel Belgio e la sua situazione attuale in Germania, in Inghilterra e in Austria-Ungheria. Poi un sunto chiaro e preciso delle potenti società produttrici negli Stati Uniti di America, e della situazione dell'industria in Francia e in Russia. Chiude un cenno sullo stato attuale della elettrosiderurgia.

A noi italiani può dolere che la nostra giovane industria sia trascurata: sebbene essa non raggiunga certo la potenza e la produttività dei grandi Stati, di cui è parola nel libro, pur tuttavia l'importanza, che essa va ogni giorno più assumendo nel mercato interno, e per riflessi anche nel mercato mondiale, poteva meritarle un cenno in questo studio sintetico. A parte ciò, è indubbio che l'opera del Doumer è pregevolissima e merita l'attenzione di quanti si occupano della industria siderurgica.

Ing. C. Caminati. Agenda industriale 1912. Edit. Libreria Internazionale Editrice C. Clausen di F.lli Fiandesio. Torino. Pag. 243 oltre l'agenda. L. 3.

E' un'agenda, come dice l'A. in copertina, ad uso degli ingegneri industriali, meccanici, elettrotecnici, costruttori, periti e studenti.

Il piccolo volume raccoglie infatti quelle formole e nozioni essenzialmente pratiche di facile e diretta applicazione le quali possono far tornare immediatamente utili a chiunque si occupi di cose industriali.

Le formole tecniche e scientifiche vi sono esposte nella loro forma conclusiva e di diretto impiego nei calcoli più frequenti; le tabelle aritmetiche, algebriche, geometriche e trigonometriche sono complete; le esposizioni tecniche sviluppate riguardano la fisica e meccanica, la resistenza dei materiali, gli elementi di macchine, l'idraulica e l'elettricità.

L'esposizione è in tutto il lavoro breve e concisa senza perdere di chiarezza e comprende oltre alla descrizione e alle calcolazioni dei diversi organi meccanici le norme e regole che la tecnica e la pratica insegnano a seguire per la buona conservazione e pel buon funzionamento delle macchine industriali. Vi sono inoltre citate tutte quelle nozioni comparative riguardanti le macchine di uno stesso tipo che valgano a mettere in evidenza le principali proprietà o caratteristiche delle une rispetto alle altre per renderne appropriata la scelta a chi ne abbia bisogno per uno o per altro uso.

L'edizione nitida ed elegante in carta molto sottile cosicchè il volume rilegato pur contenendo 224 pagine di testo e più di 100 per le annotazioni è leggerissimo e comodamente tascabile rende anche simpatico oltrechè comodo e utile l'interessante manuale *vademecum*.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Acque. *(Pag. 32)*

14. - Navigazione. — *Fiumi, laghi e canali - Autoscafo - Uso privato - Concessione governativa.*

L'art. 79 della legge sulle opere idrauliche del 25 luglio 1904, n. 523, non ammette distinzione fra navigazione per uso privato e navigazione esercitata a scopo di speculazione, per trasporto di passeggieri; e perciò, occorre sempre la concessione governativa, quando la navigazione si esercita, anche per uso privato, sui fiumi, laghi e canali, mediante piroscafi, tra i quali va compreso ogni battello che sia mosso, non a vela o con remi, ma da un qualsiasi motore a fuoco, come p. es. l'autoscafo a benzina.

Corte di Cassazione di Roma - Sez. pen. - 3 giugno 1911 - in causa c. Ronchi.

Colpa civile.

15. - Tramvie elettriche. — *Trolley - Caduta - Passante - Lesioni - Indennizzo.*

La società concessionaria dell'esercizio di una tramvia elettrica risponde civilmente dei danni derivati ad un passante dalla caduta di un trolley, rotto e staccatosi da una vettura elettrica in moto, per impigliamento della rotella in una giuntura della linea aerea.

E ciò anche, se la società concessionaria, nel giorno del sinistro, avesse, come di solito, ispezionati i congegni della vettura elettrica ed i fili della linea aerea, accertandone il perfetto funzionamento.

Corte di Appello di Milano - 28 luglio 1911 - in causa Società Edison c. Bignamini.

Contratto di lavoro. *(Pag. 32)*

16. - Operaio. — *Condizione e luogo di lavoro - Accettazione - Danni alla salute - Domanda di indennizzo o di cambio di mansioni - Inammessibilità.*

L'operaio, che ha accettato un impiego, ben conoscendo l'opera che avrebbe dovuto prestare ed il luogo in cui si sarebbe svolta, non può pretendere indennità alcuna per i danni che la sua salute abbia risentiti come conseguenza di quel servizio.

Gli operai non hanno ragione di pretendere che la prestazione del loro lavoro, anche se questo sia disagevole, si effettui in condizioni diverse da quelle accettate con l'assunzione in servizio; quindi deve escludersi in loro ogni diritto ad essere tramutati di posto, ovvero, adibiti ad altre mansioni.

Corte di Appello di Roma - 30 maggio 1911 - in causa Società Alti Forni ed Acciaierie di Terni c. Sabatini.

Contratto di trasporto. *(Pag. 32)*

17. - Ferrovie. — *Merci - Destinatario - Svincolo e ricevimento - Rifiuto - Dichiarazioni - Retrattabilità.*

Non è irretrattabile la dichiarazione del destinatario di rifiutare lo svincolo ed il ritiro della merce trasportata dal vettore ferroviario, e giunta entro ad oltre il termine di resa a destinazione, imperocchè non havvi alcuna disposizione di legge regolamentare che proclami l'irrevocabilità di tal rifiuto di ritirare la merce.

D'altronde, dal contesto degli articoli 109, 110, 112 e 133 delle tariffe, si rileva che la legge ha inteso di conservare nel destinatario il diritto allo svincolo ed alla riconsegna delle merci, fino a quando da tal diritto non fosse decaduto, o perchè, dal mittente o dal giratario della ricevuta di spedizione della merce, se ne sia cambiata la destinazione; o perchè, di fronte al rifiuto del destinatario di ritirare le merci giacenti nelle stazioni, avesse l'Amministrazione vendute le merci, previo, occorrendo, l'avviso di rifiuto al mittente.

Corte di Cassazione di Torino - 14 luglio 1911 - in causa Gottardi c. Ferrovie dello Stato.

Infortuni nel lavoro.

18. - Occasione di lavoro. — *Agente ferroviario - Infrazione di regolamenti - Tolleranza dell'Amministrazione - Infortunio - Indennizzo.*

È incontrastato in dottrina e in giurisprudenza che la legge per gli infortuni sul lavoro protegge il rischio cui si espone l'operaio nell'esercizio del suo lavoro, per cui quando l'infortunio possa essere dovuto, oltrechè alla accidentalità ed alla forza maggiore, anche alla sua negligenza, disattenzione, imperizia od errore, non viene perciò meno il diritto all'indennizzo.

Però l'espressione « in occasione del lavoro » usata dalla legge, per quanto si voglia considerare nella sua più ampia comprensione, deve pur trovare un limite nella cerchia dei confini che sono determinati, o dalla ragione del lavoro, o dal contratto, o dalla legge; e fuori dei quali l'operaio non può invocare, in caso d'infortunio, l'occasione di lavoro, che gli dà diritto ad indennità perchè allora l'infortunio ripete la sua origine nel fatto volontario ed illecito, che costituisce il cosidetto dolo indeterminato, ossia la coscienza di fare cose illecite.

Non è indennizzabile, quindi, l'infortunio avvenuto ad un agente ferroviario, che di suo arbitrio, e per maggior suo comodo aveva voluto salire sul predellino di un carro di un treno merci, per rientrare nella stazione, mentre avrebbe dovuto fare la strada a piedi a sensi dei regolamenti ferroviari, i quali precettivamente vietano al personale di salire sui carri e sulle locomotive, di percorrere le banchine delle carrozze, e di scendere dai veicoli mentre i treni sono in moto, salvo esigenze straordinarie di sicurezza del treno o per soccorso ai viaggiatori.

Se però, la mala abitudine del personale ferroviario di salire abusivamente sui treni, nonostante i divieti dei regolamenti, implica una tolleranza per parte dell'Amministrazione, allora non puo parlarsi di quella colpa lata che è prossima al dolo, ma dell'abituale trascuranza di una disposizione regolamentare, che viene così a costituire quella colpa che rientra nel rischio professionale tutelato dalla legge sugli infortuni.

Corte di Cassazione di Torino - 10-24 novembre 1911 - in causa Gatti c. Ferrovie dello Stato.

Strade di accesso alla ferrovia.

19. - Stazioni. — *Sussidio - Provincia - Intervento - Limiti - Criteri per la sussidiabilità - Legge 8 luglio 1903.*

Il riconoscimento delle condizioni necessarie per la sussidiabilità delle strade di accesso alle stazioni ferroviarie, a sensi della legge 8 luglio 1903, n. 312, è commesso esclusivamente all'autorità governativa e la provincia interviene soltanto, a mezzo dei suoi rappresentanti tecnici, al limitato scopo di ridurre le opere allo strettamente necessario, e la spesa per la costruzione delle strade stesse al minimo possibile.

La legge sapracennata è applicabile sempre quando la strada da costruirsi abbia per scopo di porre in comunicazione colla stazione, o porto-omonimo, o viciniore, se non addirittura tutto quanto l'intero territorio comunale, quella parte almeno di esso, che per numero di popolazione, o per estensione, o per intensità di traffico, risulti più rilevante; quella strada cioè, che disserva alla maggior somma o quantità degli interessi economici del Comune.

La sussidiabilità della strada è ammessa anche nel caso in cui un Comune già possegga altra strada di accesso a stazione o porto, semprechè questa strada, per le speciali condizioni dello stesso Comune, non risponda ai fini ed ai bisogni cui la legge intese provvedere; nè a questi fini e bisogni sia possibile renderla adatta con semplici modificazioni o miglioramenti.

In mancanza di una norma precisa nella legge 8 luglio 1903, fra le tante strade possibili di accesso ad una stazione ferroviaria, deve ammettersi al sussidio quella la cui costruzione apparisca preferibile, tenuto conto di tutti gli elementi meritevoli di considerazione, controbilanciando con equità e giustizia i diversi interessi che dall'una o dall'altra sarebbero favoriti (1).

Consiglio di Stato - IV Sezione - 2 giugno 1911 - in causa tra la Provincia di Novara e il Ministero dei LL. PP. e il Comune di Trivero.

---

(1) Le massime sopra riportate costituiscono giurisprudenza costante del Consiglio di Stato, tanto in sede consultiva che contenziosa (Vedere *Rivista Tecnico Legale*: Anno XIII P. II, p. 132, n. 89) ed in altra causa della Provincia di Novara c. il Comune di Mazzana, la stessa Sezione del Consiglio di Stato, le aveva precedentemente affermato a di 19 maggio 1911.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Francesco De Martis *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATORE DEL REGNO.

Anno IX - N. 4
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91

UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

29 febbraio 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 29 febbraio 1912. N. 4

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche
Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATORE DEL REGNO.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 11, Via S. Radegonda - Telef. 51-92. — PARIGI: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31-XII-911). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. PAG.

IL PORTO DI TRIPOLI.

Ci è molto gradito offrire ai nostri lettori notizie precise sul nuovo porto di Tripoli progettato dal comm. ing. prof. Luigi Luiggi, ispettore superiore del Genio Civile, che molto cortesemente ci favorì gli elementi occorrenti. All'eminente ingegnere offriamo i più sentiti ringraziamenti nostri e quelli dei nostri lettori.

Il Porto di Tripoli è determinato naturalmente, può dirsi, da una scogliera foranea in parte emergente, ma in maggior parte coperta da 4 a 6 m. d'acqua, che limita uno specchio acqueo quasi rettangolare, di 1800 × 1500 m., profondo da 7 a 9 m., e in talune parti anche 10 m. aperto ad oriente, e quindi esposto ai venti regnanti da NE. a SE, che spirano da marzo a settembre, ma che han forza moderata: dove non è protetto, dalla scogliera ricordata, contro i venti dominanti invernali del settore NO-NE che sono i più forti e i più pericolosi, perchè cagionano onde assai alte, fino a 4 e 5 m. occorrerà costruire un molo di protezione.

Molti banchi sottomarini, taluni anche emergenti, macchiano questo specchio interno, difficoltando, durante le mareggiate di traversia, l' entrata e le manovre nel porto.

La marea è poco sentita, perchè compresa di norma fra + 0,50 metri dal livello medio: da ricerche fatte non consta, che neanche durante le più sentite mareggiate il mare salga 1,50 m. sopra il suo livello più basso.

Per la mancanza di rilievi idro-topografici di dettaglio veramente attendibili, il progetto di massima deve limitarsi a fissare la posizione del molo principale sul quale non ci son dubbi e attendere a stabilire le linee di dettaglio delle banchine interne fino a che siano ultimati i rilievi che sta facendo la R. Nave *Ciclope*. Così si potrà stabilire il piano regolatore del graduale svolgimento dei lavori, affinchè le opere che vengono man mano eseguite si armonizzino a quelle preesistenti e non siano di ostacolo a quelle da eseguirsi poi, quando il cresciuto traffico richierà nuovi impianti.

Con giusta percezione del nostro tempo, l' eminente tecnico suggerisce il principio che il Governo debba far tosto quei soli lavori necessari a formare il primo nucleo di un porto moderno, per affidare poi tutto il resto ad una azienda autonoma, che assumendo, sotto la tutela dello Stato. l'Amministrazione del porto, ne curi lo sviluppo attenendosi al principio industriale di costruire man mano tutto ciò e solo ciò, che sarà necessario per il traffico esistente e per quello prossimo, sulla guida del piano regolatore. I diritti di porto, di banchina, ecc., ben commisurati alle condizioni locali, debbono essere di compenso ai lavori eseguiti e di stimolo a quelli da eseguirsi: chi gode dei vantaggi deve corrispondere agli oneri, come appunto si fa nei più dei porti moderni e specialmente in quelli più direttamente collegati a Tripoli.

Da quanto si è premesso risulta che la sistemazione dell' ancoraggio per farne un porto, esige:

1. - la costruzione di un molo che, riunendo in un tutto la scogliera foranea, protegga lo specchio interno dai venti dominanti e dalla traversia invernale;

2. - l'estirpamento degli scogli interni, sì da ottenere un fondale sicuro di 8 a 9 m. d'acqua;

3. - la costruzione di 2 pennelli, l'uno dalla sponda sud, l'altro dall'estremo del molo, per restringere la bocca e di conseguenza per proteggere meglio il porto interno.

4. - costrurre banchine e ponti sporgenti, dotati di gru, di binari, di tettoie, di magazzeni ecc., e quanto altro occorre per l'approdo, il carico, lo scarico, il trasbordo, il deposito delle merci ecc., e ciò tanto per le navi di cabottaggio, così frequenti in quei mari, quanto per le navi di maggior immersione, comprese le navi da guerra. Quindi le banchine dovranno avere profondità di 4 a 8 m., per ora, più tardi anche di 9,50, quando il porto abbia sicuri fondali di 10 m.

Si intende che occorrerà provvedere a fanali, boe, stazione sanitaria, servizi di vigilanza, acqua potabile, stazione carboniera, stazione ferroviaria in diretto e comodo collegamento colla rete tripolitana, ecc., ecc., affinchè il porto possa corrispondere adeguatamente ai molteplici bisogni dei traffici moderni. Nè dovrà mancare uno scalo d'alaggio o meglio, potendo, un bacino di carenaggio colle necessarie officine per le urgenti riparazioni dei navigli.

Su questi concetti è stato compilato il piano generale del porto, rappresentato nella Tav. IV; per altro pel concetto finanziario rapidamente accennato, l'autore del progetto, propone che i lavori debbano farsi in periodi successivi, affinchè vi sia corrispondenza fra essi e il traffico. Ai dati del disegno, aggiungiamo quanto segue.

I lavori del primo periodo sono quel minimo indispensabile da eseguirsi tosto per conto diretto dello Stato: si costruirà subito il molo foraneo per 650 m. di lunghezza, una banchina d' approdo di 260 m. di sviluppo con fondali da 4 a 6 m, dotandola dei relativi piazzali di deposito di gru, di binari ecc., ecc.: si provvederà inoltre a far tosto alcuni pontili in ferro, per servire ai primi lavori necessari a far fronte all'attuale movimento senza ostacolare le costruzioni da eseguirsi subito. Si segnaleranno inoltre opportunamente i punti pericolosi.

La spesa di questo primo impianto, da farsi in un anno circa, fu largamente valutata in L. 2.500.000 e fu di fatto appaltata alla ditta Almagià per L. 2,600.000.

Provveduto così alla primissima urgenza, si dovrà tosto por mano ai successivi lavori del secondo periodo, che, per la loro singolare importanza e per il prevedibile incremento che prenderà subito il porto di Tripoli, a giudizio del comm. Luiggi, potrebbero essere la continuazione di quegli altri or ora indicati. Essi consistono nel prolungare il molo foraneo da 650 a 1300 m., nel togliere gli scogli subacquei dell'interno, nell'estendere le banchine d'approdo portandole fino alla profondità di 8 m.

Questi lavori vennero valutati in circa L. 2.700 000 e richiederanno due anni di tempo.

Le altre costruzioni verranno in seguito, quando l'aumento del traffico ne dimostri l'opportunità.

Parte importante di questo progetto, è lo studio dei materiali da costruzione locali, fino ad ora ignoti o mal noti.

Gli *scogli* e i *banchi* del porto sembrano di arenaria calcare postpliocenica, che per quanto dura non è difficile a rompersi con mine, o con frangiroccie. Il loro estirpamento fu messo nel 2° periodo perchè non tanto urgente quanto il molo foraneo destinato a proteggere lo specchio d'acqua contro i venti dominanti del 4° e del 1° quadrante, specialmente pericolosi da dicembre a marzo.

La *costa* ad oriente e ad occidente di Tripoli è formata pure di banchi di arenaria calcare postpliocenica, più o meno dura e più o meno corrosa dalle onde, ma ad ogni modo fortunatamente poco suscettibile di dar luogo ad interramenti e di fatto per 20 km. a ovest e 25 a est, cioè da Zanzur a Tagiura, le spiaggie sono veramente di poco rilievo.

La *pietra da calce* è scarsa e mediocre; converrà forse per ora importarla largamente dall'Italia.

Le *pietre da costruzione* risultarono mediocrissime a Tagiura, più dure, ma in istrati troppo sottili ad Ain Zara; in banchi compatti e più potenti fra Gargaresc e Gheran, alla distanza di 9 a 13 km. da Tripoli.

Le cave di Gargaresc sono esercitate dagli arabi pei bisogni edilizi di Tripoli; hanno fronte da 5 a 6 m. d'altezza e il materiale, leggero e cavernoso in alto, diventa duro e compatto in basso. Se ne estraggono blocchi che vengono lavorati facilmente, e la pietra, dapprima assai tenera indurisce solo col tempo asciugandosi.

Le cave di Gheran a 4 ÷ 5 km. a occidente di Gargaresc sono di gran lunga più importanti per quantità e qualità. Utilizzate largamente fin dai romani e fors'anche prima, presentano vere latomie analoghe a quelle di Siracusa, si riscontrano caverne rientranti da 20 a 30 m., fatte per estrarre il materiale sottostante, lasciando in posto, sostenuto da appositi pilastri, quello superiore, troppo tenero per essere utilmente estratto.

Le cave di Gheran e di Gargaresc, unite al porto con una ferrovia, potranno fornire materiale buono se non ottimo per le nuove costruzioni: ne fan prova le fortificazioni di Tripoli fatte da ingegneri italiani al tempo di Carlo V, che sono ben mantenute anche nel lato a mare, dove le malte sono fortemente danneggiate, mentre le pietre, ben tagliate, sono ancora in ottimo stato.

L'*arena grossa* è scarsa, abbonda quella fina, ma pulita; se ne trova in una insenatura a ponente di Tripoli.

L'*argilla* per laterizi è scarsa, quindi anche per la deficenza di legname da ardere, che deve essere importato per via di mare i laterizi sono assai cari, e il prezzo dei mattoni aumentato dopo l'occupazione, crebbe da 40 a 100 lire il mille. Quindi più che sui laterizi, occorre contare sulla pietra da taglio e sui conglomerati artificiali.

L'*acqua dolce* potrà essere presa dai pozzi esistenti o da scavarsi facilmente nei dintorni della città.

L'acquedotto civico di Bu Meliana, rinnovato e rinforzato dalle sorgenti di Aïn Zara, e del forte Hamidiè basterà per lungo tempo ai bisogni urbani.

Estesa la conquista all'altipiano del Garian si potrà disporre di buoni calcari e buoni marmi, che potranno più tardi servire in costruzioni edilizie importanti.

Scarseggia la mano d'opera locale e gli animali da trasporto, quindi occorrerà che l'impianto dei cantieri e dei lavori sia ispirato al concetto di utilizzare i macchinari di sussidio, per ridurre la mano d'opera locale al puro necessario: i sorveglianti dovranno per lungo tempo esser tutti europei, come pure i legnami e i metalli dovranno essere importati dall'Europa.

I. F.

SU ALCUNI MATERIALI PER PALIFICAZIONE IMPIEGATI NELLA COSTRUZIONE DEL PONTE ROMANO ATTRAVERSO IL TEVERE SULLA VIA TRIONFALE (1).

I.

Esame di due tipi di puntazze metalliche di protezione dei pali di fondazione. — I pali di fondazione dell'antico « ponte Trionfale » rinvenuti nelle escavazioni ad aria compressa per la pila sinistra e per la spalla destra del Ponte « Vittorio Emanuele », sono guarniti di puntazze metalliche ben conservate e che, anche all'aspetto esterno, appariscono di ottima fattura.

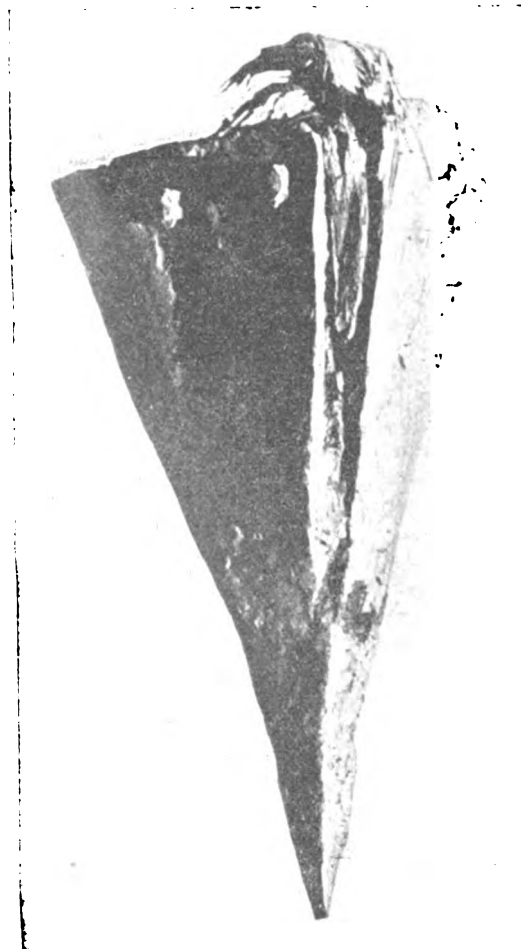



Fig. 1. — **Puntazza del tipo A.** - *Vista di una puntazza intera (1/7 del vero).*

In corrispondenza della pila sinistra si rinvennero 32 pali raggiungenti profondità fra m. 8,50 e 11,90 sotto magra; in corrispondenza della spalla destra se ne rinvennero due gruppi, l'uno a monte di 28 pali, che apparivano della stessa epoca dei primi ed erano muniti di puntazze dello stesso tipo; l'altro, più a valle, di 152 pali, muniti di puntazze di altro tipo, disposti in file parallele, collegati da tavoloni orizzontali.

Le puntazze metalliche, come si è accennato, sono di due tipi: le une, che per brevità chiameremo di tipo A, sono fissate all'estremità dei pali mediante quattro grandi piastre a forma di trapezio, che hanno anche l'ufficio di proteggere tutta la parte acuminata dei pali stessi; le altre, che chiameremo di tipo B, sono fissate mediante quattro lunghe alette a sezione uniforme di circa cm. 1 × 6. La forma di queste ultime è affatto simile a quelle

(1) *Per cortese concessione della* Associazione italiana per gli studi sui materiali da costruzione *pubblichiamo integralmente la* Comunicazione *che al Congresso da Essa tenuto in Torino nello scorso settembre fece il socio Ing.* Soccorsi *circa alcune interessanti ricerche eseguite presso l'* Istituto sperimentale delle ferrovie dello Stato *sulle punte in acciaio di cui erano muniti i pali di fondazione del ponte Trionfale attraverso il Tevere che in gran numero sono stati rinvenuti nell'eseguire gli scavi ad aria compressa per la costruzione delle pile e delle spalle del ponte Vittorio Emanuele.*

***

Il *Ponte Trionfale* sembra sia stato costruito negli ultimi tempi della Repubblica: fu restaurato da Nerone e distrutto in epoca non bene accertata ma senza dubbio anteriore alla costruzione della Cinta Aureliana, che fu compiuta alla fine del terzo secolo dell'èra volgare. (Vedasi *Topographie der Stadt Rom di Otto Richter*).

rinvenute in una palificazione tornata recentemente alla luce nel letto del fiume Uso (l'antico Rubicone), che sembra appartenga alle opere di fondazione dell'antico ponte romano della via Emilia.

Alla Mostra retrospettiva in Castel S. Angelo, si trovano raccolte parecchie di queste puntazze e nelle fig. 1 e 3 sono riprodotte le fotografie di due di esse offerte all'Istituto Sperimentale.

Fig. 2. — Puntazza del tipo A. - *Sezione longitudinale della estremità. Attacco con acido picrico.* (1/2 *del vero*).

Nell' intento di conoscere il modo di fabbricazione di queste puntazze ne fu segata una di ciascun tipo secondo il piano longitudinale passante per la linea mediana di due faccie opposte.

Le sezioni così ottenute furono spianate alla lima e finite con carta smerigliata e quindi attaccate con acido picrico. Nelle fig. 2 e 4 sono riprodotte le fotografie delle sezioni così trattate.

Dall'aspetto di tali sezioni si rilevò facilmente il diverso processo cón cui furono fabbricate. Come apparisce anche dalle fig. 2 e 4. nelle puntazze del tipo *A* la punta è costituita di un grosso massello a forma di piramide alla base della quale sono saldate le quattro piastre a forma di trapezio; nelle puntazze del tipo *B* le 4 alette. a sezione rettangolare, si prolungano fino a 3 o 4 cm. dal vertice della piramide e costituiscono quindi la massima parte delle faccie laterali di essa Queste quattro alette sono saldate insieme con l'interposizione di una barra centrale, dalla quale sembra sia ricavata la estremità della punta.

Dall'esame macroscopico di queste sezioni si rilevarono inoltre due circostanze notevoli e cioè la razionale scelta della qualità del metallo e la perfetta esecuzione delle saldature.

Le regioni che nelle fig. 2 e 4 appariscono bianche corrispondono infatti a parti in ferro e quelle che appariscono scure a parti più o meno ricche di carbonio; in corrispondenza delle saldature il passaggio da un tipo all' altro di metallo è ben netto, senza discontinuità e senza inclusioni di scorie.

Il risultato di questo esame sommario c'indusse ad eseguire altre ricerche per meglio riconoscere la qualità del metallo e il processo di fabbricazione.

All'uopo si è proceduto anzitutto all'esame micrografico del metallo delle puntazze e dei relativi chiodi; nelle fig. 5 a 12 sono riprodotte alcune delle fotomicrografie rilevate per illustrarne la struttura.

Ecco il risultato di tale esame. Il massello costituente la parte piena della puntazza del tipo *A* presenta un nucleo centrale di acciaio ad alto tenore di carbonio (in alcuni punti esso apparisce dell'1,4 % e forse anche maggiore) a struttura uniforme a perlite e cementite, quale rilevasi nella fig. 5. Questo nucleo che, per lo splendore degli elementi di cementite, apparisce più chiaro della fotografia 2, è circondato da una larga zona di acciaio eutectoide, molto omogeneo, a perlite granulare di struttura finissima, che si è procurato di rilevare colla micro-fotografia riprodotta nella fig. 6.

Da questa zona si passa in talune regioni ad altre meno ricche

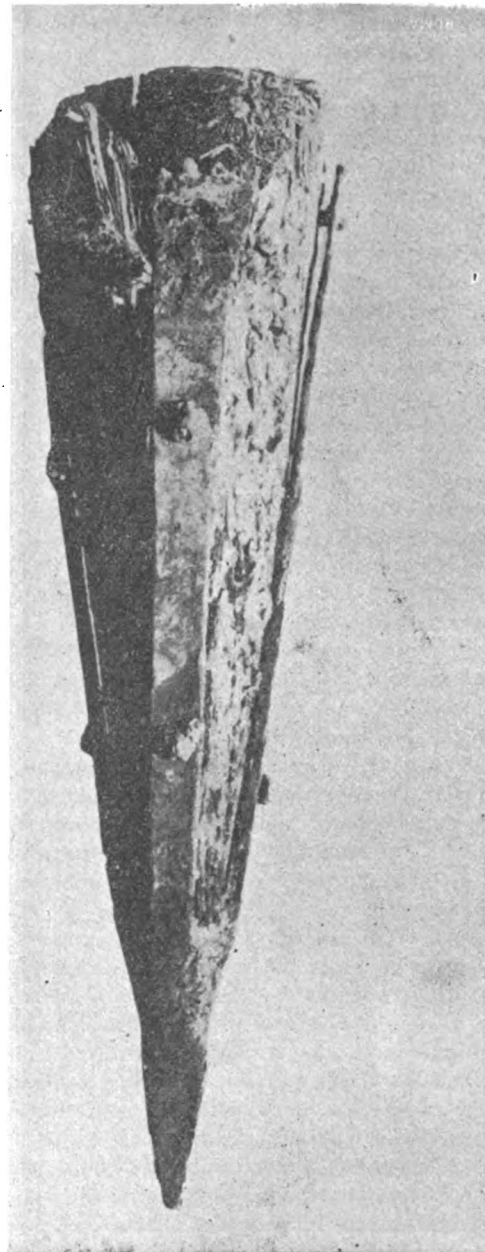



Fig. 3. — Puntazza del tipo B. - *Vista di una puntazza intera.* (1/7 *del vero*).

e anche prive di carbonio. che, come rilevasi dalla fig. 2 si trovano alla base del massello piramidale, fra le 4 saldature delle piastre a forma di trapezio, presso il termine di una di queste e alla estremità della punta, nelle regioni cioè che, per i ripetuti riscaldamenti e per la lunga lavorazione a caldo, dovettero essere per più tempo esposte, a temperature elevate, all'azione ossidante dell'aria.

Da tale distribuzione del carbonio può dedursi che per la fabbricazione di questo tipo di punte si partisse da masselli di acciaio ad alto tenore di carbonio appunto allo scopo di assicurare che, anche a lavorazione ultimata, la superficie conservasse un tenore di carbonio e quindi un grado di durezza abbastanza elevato. Quanto al modo di ottenere il massello di acciaio, date le sue rilevanti dimensioni e la distribuzione del carbonio, deve senz'altro escludersi un processo di cementazione eseguito su un massello di ferro già ridotto alla forma voluta, o anche semplicemente sbozzato. Apparisce invece verosimile che la cementazione fosse eseguita sulla massa spugnosa di ferro risultante dal trattamento del minerale al basso fuoco, traendo così profitto dalla suddivisione della massa stessa per ottenere una carburazione molto uniforme di tutto il pezzo. Bisogna per altro riconoscere che, se tale era il processo, doveva richiedersi una speciale abilità nella successiva fucinatura occorrente per ridurre questa massa spugnosa

di acciaio a più dell'1,4 % di carbonio in un pezzo esente di scorie ed omogeneo della forma voluta.

Ma del grado di perfezione raggiunta nella lavorazione dell'acciaio si ha una prova nelle stesse puntazze del tipo *A*; in esse infatti le quattro piastre a forma di trapezio, costituite da ferro

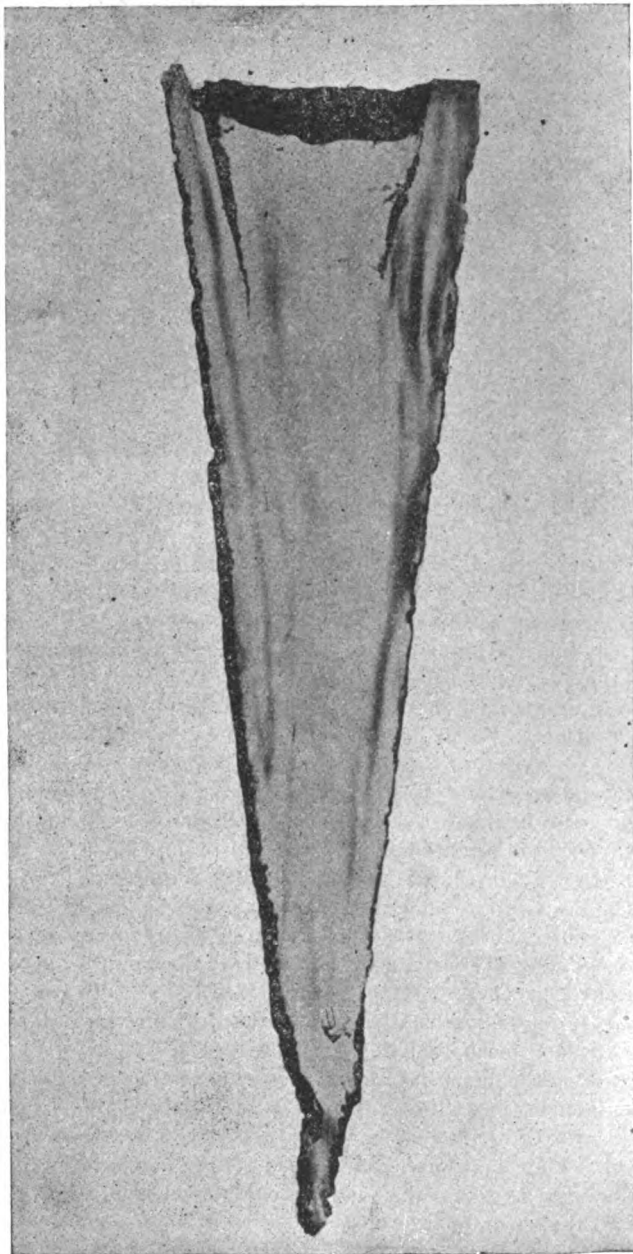



Fig. 4. — Puntazza del tipo B. - *Sezione longitudinale della estremità. Attacco con acido picrico (1/2 del vero).*

molto puro, (vedasi fig. 9) sono saldate direttamente su acciaio al 0,8 % circa di carbonio; quantunque in tali condizioni sia difficile ottenere la completa unione dei due pezzi ed evitare il surriscaldamento della parte in acciaio, la saldatura è riuscita perfettamente, senza discontinuità, senza inclusioni di scorie e senza alterazione della struttura, come apparisce, oltre che dalla fig. 2, dalla fig. 8 nella quale è riprodotta una fotomicrografia rilevata appunto in corrispondenza di una delle saldature.

A complemento dell'esame micrografico fu eseguita anche l'analisi chimica; i trucioli per l'analisi furono ricavati nel fare il taglio longitudinale della puntazza e quindi la composizione chimica risultante dall'analisi deve considerarsi come media della sezione longitudinale; furono altresì eseguite alcune prove di durezza secondo il metodo Brinell (sfera di 10 mm. e pressione di kg. 3000).

I risultati ottenuti sono i seguenti:

Composizione chimica media:

C	%	0,53
Mn	»	0,44
Si	»	0,227
Ph	»	0,020
S	»	0,006

durezza:

del nucleo ipereutectoide	200 ÷ 217
della zona eutectoide	180 ÷ 200
della zona più decarburata	82

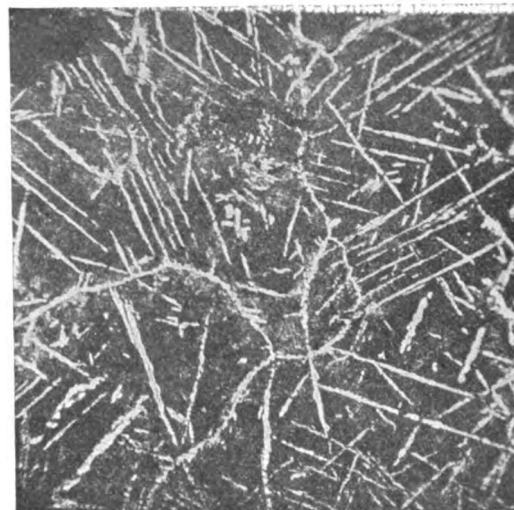



Fig. 5. — Nucleo ipoeutectoide della puntazza del tipo A. - (*ingr. 75 d*).

Le puntazze del tipo *B* differiscono notevolmente da quelle tipo *A*, oltre che per il diverso modo di fabbricazione cui si è accennato, per la qualità del metallo.

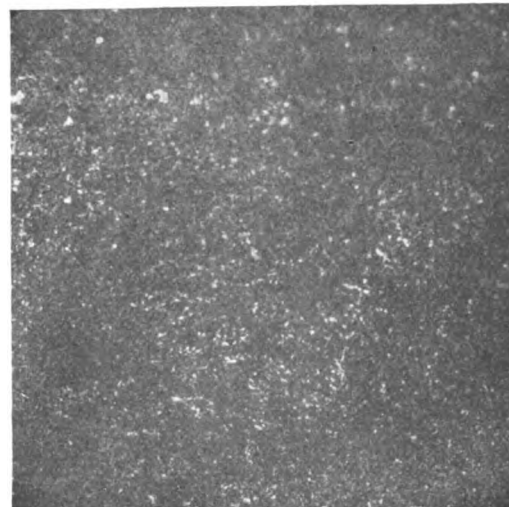



Fig. 6. — Zona eutectoide della puntazza del tipo A. - (*ing. 600 d*).

Il massello centrale, attorno al quale sono saldate le quattro alette, è costituito da ferro esente da carbonio in alcune regioni

Fig. 7. — Zona di transizione presso una regione decarburata. - (*ingr. 75 d*).

e con piccole quantità di carbonio in altre (al massimo il 0,10 % circa) esente da scorie, a struttura uniforme quale apparisce dalla

fig. 11. Però all'estremità, per una lunghezza di poco più di 3 cm., il tenore di carbonio è notevolmente più elevato (raggiunge in alcuni punti il 0,4 % circa) ed ha una struttura molto fine ed uni-

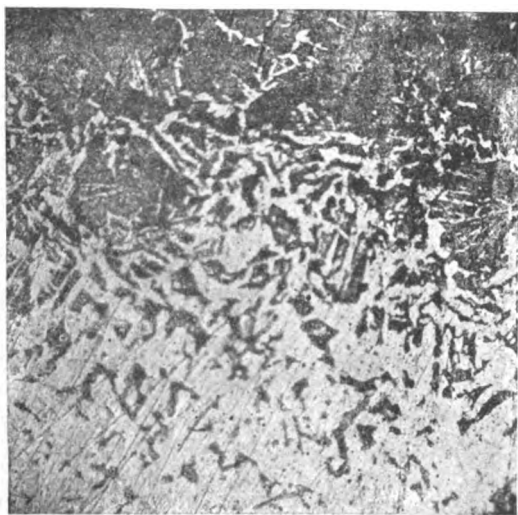



Fig. 8. - **Saldatura fra la piastra di ferro e la punta di acciaio.** - (*ing. 75 d*).

forme; il passaggio da questa struttura, che rilevasi nella fig. 12, a quella generale del massello avviene gradatamente e nella zona

Fig. 9. — **Piastra di ferro della puntazza del tipo A.** - (*ingr. 125 d*).

di passaggio non si riscontra alcuna traccia di saldatura o almeno di saldature nette quali sono le altre esaminate.

Pertanto sembra poco probabile che per ottenere una punta di

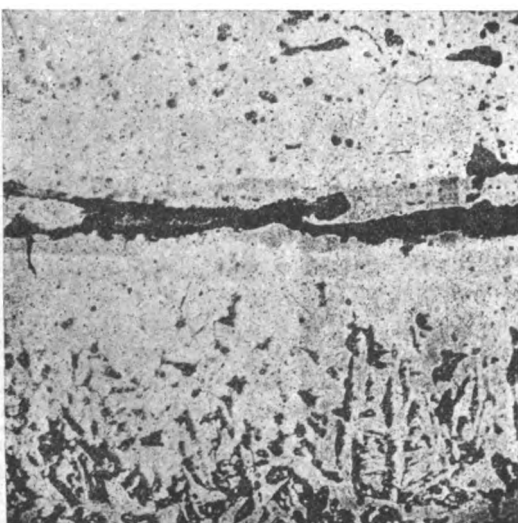



Fig. 10. — **Aletta della puntazza del tipo B.** - (*ingr. 125 d*).

sufficiente durezza venisse alla estremità del massello centrale saldato un pezzo di acciaio. Sembra invece verosimile l'ipotesi che sia stato raggiunto lo scopo voluto mediante la cementazione dell'estremità stessa del massello centrale, processo questo che, come si è visto, doveva essere ben conosciuto e che, eseguito su un pezzo di ferro di piccole dimensioni poteva riuscire a trasformarne in acciaio anche la parte centrale.

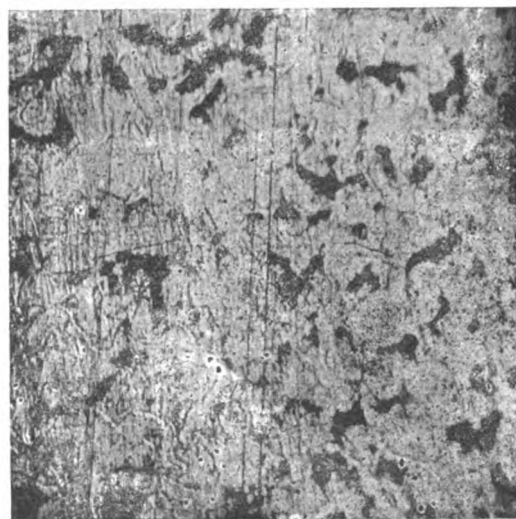



Fig. 11. — **Massello centrale della puntazza del tipo B.** - (*ingr. 125 d*).

Nelle sezioni delle alette e particolarmente nelle sezioni longitudinali si rileva una netta struttura a strati continui la quale fa ritenere che esse siano state ottenute per sovrapposizione di più liste con un processo analogo a quello che comunemente chiamasi « a pacchetto ».

Questo aspetto è dato da zone di scorie e da zone a diverso tenore di carbonio; le prime corrispondono verosimilmente a superficie di contatto fra lista e lista, le seconde possono essere dovute ad alternazione di liste di ferro con liste di acciaio, o all'impiego di alcune liste aventi alla superficie un tenore di C maggiore che all'interno. In molti punti però si nota che il p aggio, fra le zone più carburate e ambedue quelle contigue di ferro senza carbonio, è brusco come quello che si è rilevato nelle saldature delle piastre delle puntazze del tipo *A* e di frequente accompagnato da zone di scorie, come apparisce dalla fig. 10; ciò fa ritenere che i pacchetti fossero costituiti con liste di diversa qualità di ferro e di acciaio, ma con l'avvertenza di mettere in principio e in fine dei pacchetti liste ad alto tenore di C.

In tal modo la puntazza costituita, come si è visto, dell'estremo cementato del massello centrale e delle 4 alette saldate insieme veniva ad avere tutta la superficie di sufficiente durezza, quantunque il materiale impiegato fosse molto più dolce e quindi molto più facile a lavorarsi di quello delle punte del tipo *A*.

Dall'analisi chimica e dalle prove eseguite si sono avuti i seguenti risultati:

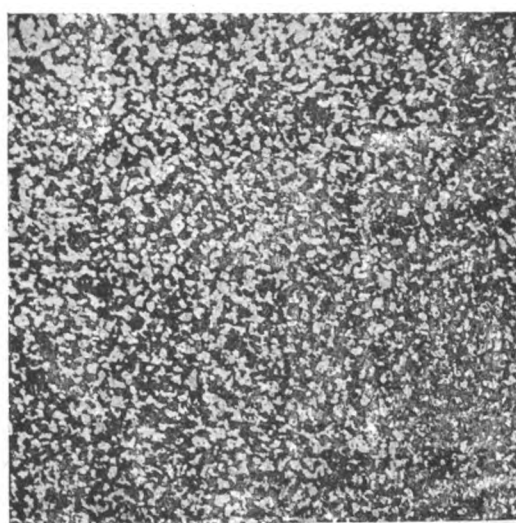



Fig. 12. -- **Estremità del massello centrale della puntazza del tipo B** - (*ingr. 125 d*)

Composizione chimica media:

Carbonio	%	0,08
Manganese	»	0,41

Silicio	°/₀	0,056
Fosforo	»	0,082
Solfo	»	0,004

Durezza media :

del massello centrale nella sezione a più basso tenore di C. 100
delle alette nelle regioni a più basso tenore di C. . . . 110
Id. id. a più alto tenore di C. 130
Resistenza alla trazione delle alette kg./mm². 40

Dall'esame micrografico dei chiodi con cui i due tipi di puntazze erano fissate ai pali è risultato che quelli delle puntazze del tipo *A* erano in ferro privo di carbonio e quelli delle puntazze del tipo *B* erano in acciaio a tenore di carbonio decrescente dal centro alla superficie.

La struttura di queste due puntazze, fabbricate l'una con l'evidente scopo di raggiungere un alto grado di durezza, superando non lievi difficoltà di lavorazione, e l'altra con intento più razionale di conseguire la durezza ritenuta sufficiente impiegando i mezzi più semplici possibili, dimostrano come 20 secoli or sono fossero molto ben conosciute le diverse proprietà del ferro e dell'acciaio in relazione al trattamento termico e meccanico.

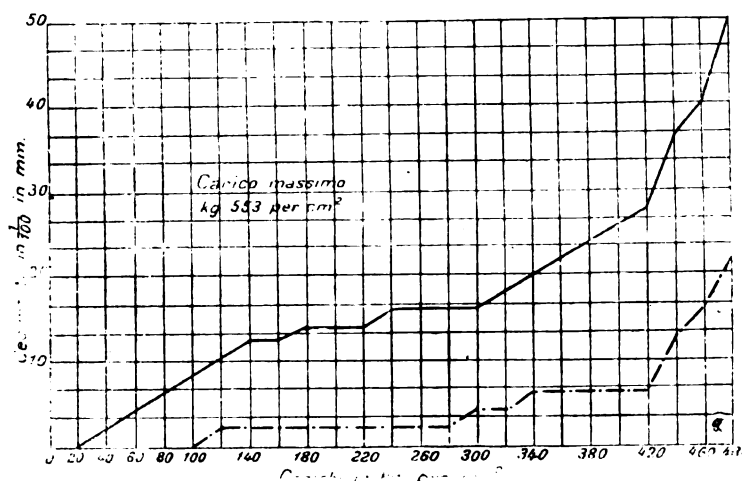



Fig. 13. — Prove di schiacciamento nel senso delle fibre su di un provino di quercia ricavato da uno dei pali di fondazione del Ponte Trionfale.

Se ne può anzi arguire che fin da quell'epoca la tecnica siderurgica avesse conseguito il maggior grado di perfezione raggiungibile coi mezzi di cui si poteva disporre, per l'esperienza e l'intuizione di specialisti e che, tramandata di generazione in generazione, rimase pressochè invariata fino a quando i progressi della meccanica cominciarono a rendere possibile la produzione in grande scala della ghisa e dell'acciaio e la metallografia nelle sue varie branche cominciò a dare alla siderurgia un indirizzo scientifico.

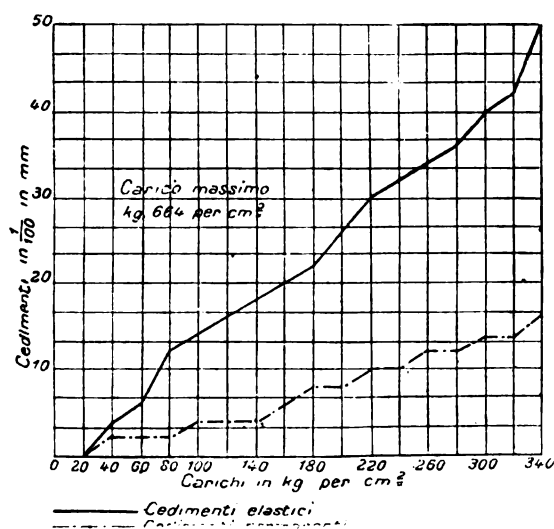



Fig. 14. — Prova di schiacciamento nel senso delle fibre su un provino ricavato da un campione di quercia di taglio recente.

II.

Esame del legname di quercia dei pali di fondazione. — *Prove meccaniche.* — L'esame del legname dei pali di fondazione del ponte Trionfale, presenta un notevole interesse nel campo della tecnica delle costruzioni dal punto di vista della conservazione dei legnami quando vengano a trovarsi al riparo dagli agenti esterni.

Detti pali, fatta astrazione dallo strato superficiale alquanto tenero e corroso, risultano in buono stato ed ancora in condizione di offrire un notevole grado di resistenza agli sforzi meccanici come emerge dalle risultanze dell'esame eseguito.

Fig. 15. — Sezione trasversale del legname. - *Grandezza naturale.*

Prove di resistenza allo schiacciamento. — La prova venne eseguita su un provino cubico di quercia delle dimensioni normali di cm. 5 × 5 × 5, posto a raffronto con analogo provino di quercia di taglio recente; i risultati ottenuti trovansi riportati nel seguente specchietto, mentre nei diagrammi delle fig. 13 e 14 si ha una rappresentazione grafica dell'andamento dell'esperienza.

Essenza del legname		Quercia dei pali del ponte Trionfale	Quercia di taglio recente	Osservazioni
Peso di 1 m³ . . . . . . kg.		850	706	In ambe le prove non si ebbe fuoriuscita di succhi.
Resistenza allo schiacciamento nel senso delle fibre in kg. per cm² (provini cubici del lato di 5 cm.).	Carico che riduce di ½ mm. l'altezza del provino . kg.	480	340	
	Carico che produce la prima screpolatura. kg.	598	567	
	Carico massimo . . kg.	553	664	

Rilevasi dai risultati che il legname di quercia antica ha perduto, come era da attendersi, delle sue proprietà elastiche e risulta più rigido delle essenze di taglio recente. Tuttavia a tale stato non si accompagnano notevoli alterazioni delle proprietà resistenti del legname, il quale, se pure ha dato luogo in confronto di un campione di buona quercia di taglio recente ad un coefficente di schiacciamento un po' minore, conserva tuttavia, dopo oltre 20 secoli, requisiti di resistenza notevoli e tuttora paragonabili a quelli che competono alle essenze forti.

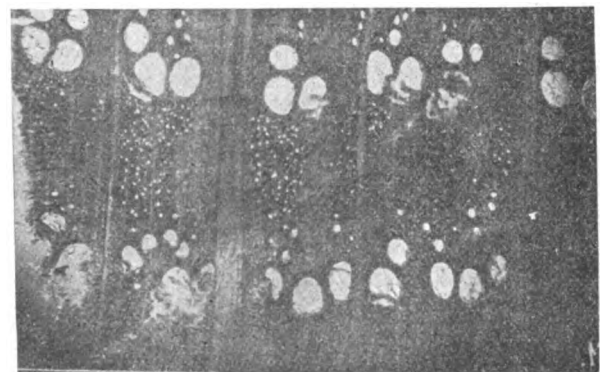



Fig. 16. — Sezione trasversale del legname. - *Ingrandimento 15 d.*

Esame micrografico del legname. — Anelli annuali ben distinti. Anche ad occhio nudo si scorge in ogni anello annuale una zona interna formata da un cerchio di vasi più grandi di quelli della zona esterna.

Fig. 17. — Sezione longitudinale tangenziale del legname. *Grandezza naturale.*

Vasi grandi e piccoli. I vasi grandi appartengono alla zona primaverile e sono disposti in due file. I vasi piccoli appartengono alla zona estiva e sono disposti generalmente senz'ordine: sovente prendono la disposizione ad Y.

Fig. 18. — Sezione longitudinale tangenziale del legname. - *Ingrandimento 75 d.*

Raggi midollari grandi e piccoli. I grandi sono in media in numero di 20 ÷ 30 per ogni 5 cm. e sono larghi fino a mm. 0,25 ed alti da 5 a 25 mm.

Identificazione. — Dai caratteri suesposti si desume che il legno esaminato appartiene al genere *quercus* e probabilmente alla specie *quercus robus L.* varietà sessiliflora SM. (Rovere).

Fig. 19. — Sezione longitudinale radiale del legname. - *Grandezza naturale.*

Tranne il colore che appare più scuro di quel che soglia essere nella rovere, non si notano nel legno esaminato alterazioni di sorta poichè gli elementi

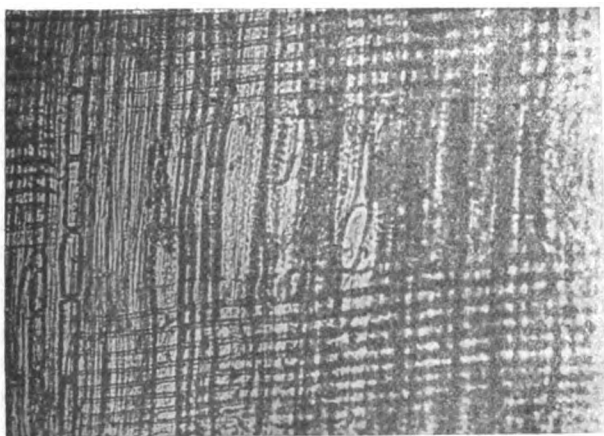



Fig. 20. — Sezione longitudinale radiale del legname. - *Ingrandimento 125 d.*

anatomici si presentano normali sia nella forma che nella disposizione come rilevasi dai fotogrammi (fig. 15 a 20) rilevati su una sezione trasversale e su sezioni longitudinali radiali e tangenziali.

CIRCA L'APPLICAZIONE DELL'ART. 13 DELLA LEGGE PEL RISANAMENTO DI NAPOLI ALLE ESPROPRIAZIONI PER LAVORI FERROVIARI (1).

E' noto che, mentre la legge fondamentale del 25 giugno 1865 sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità dispone che la indennità debba consistere nel « giusto prezzo che, a giudizio dei « periti, avrebbe avuto l'immobile in una libera contrattazione di « compra-vendita », la legge 15 gennaio 1885, n. 2892 pel risanamento della città di Napoli ha stabilito coll'art. 13 che « l'inden-« nità sarà determinata sulla media del valore venale e dei fitti « coacervati dell'ultimo decennio, purchè essi abbiano la data « certa corrispondente al rispettivo anno di locazione » e che « *in « difetto di tali fitti accertati la indennità sarà fissata sull'impo- « nibile netto agli effetti delle imposte sui terreni e sui fabbricati* ».

E' pure noto che per l'art. 77 della legge 7 luglio 1907, n. 429, alle espropriazioni occorrenti, così per lavori sulle ferrovie in esercizio, come per nuove costruzioni ferroviarie, si debbono applicare, per quanto riguarda la determinazione della indennità, le disposizioni del citato art. 13 della legge per Napoli, anzichè quelle della legge fondamentale del 1865.

A moltissime ed importanti questioni ha dato luogo la disposizione del citato art. 77. Nè ciò può recar meraviglia a chi rifletta che, in forza di tale articolo, una norma eccezionale, che era stata stabilita per le espropriazioni da farsi in un determinato ambiente, — Napoli, — per un lavoro di natura tutta speciale, — il risanamento della città, — pel quale si richiedeva di regola la occupazione di immobili di una data specie, — fabbricati, — aventi una stessa caratteristica, — sfruttamento intensivo — e che figuravano in un regolare ed aggiornato catasto geometrico istituito a base di reddito imponibile, è stata estesa a tutte le espropriazioni da farsi per qualsivoglia lavoro ferroviario, in qualsivoglia località del Regno, quale che sia la natura e la destinazione degli immobili espropriandi, quali che siano le condizioni del catasto in cui questi figurano compresi.

D'altra parte va notato che, salvo il caso — eccezionale nelle espropriazioni ferroviarie — che si tratti di fabbricati ad intenso sfruttamento, quale era appunto il caso normale di Napoli, il secondo termine della media voluta dall'art. 13 della legge pel risanamento, dovendo essere basato sugli affitti certi dell'ultimo decennio o, in mancanza di questi, sullo imponibile netto agli effetti delle imposte, ossia su elementi che hanno rapporto coll'immobile in quanto esso è redditizio o in quanto, considerato come tale, viene colpito da imposte, riesce di solito inferiore (e pei terreni aventi elevato valore di posizione, grandemente inferiore) al primo termine della media, cioè al valore venale, il quale, giusta la legge fondamentale di espropriazione, dovrebbe esso solo rappresentare la indennità.

E poichè, quindi, nelle espropriazioni ferroviarie, la indennità determinata secondo la legge per Napoli risulta, per solito, minore di quella che sarebbe dovuta secondo la legge normale, — ed appunto in considerazione di ciò fu dettato dal legislatore l'articolo 76 della legge 7 luglio 1907 — espropriandi e periti hanno cercato e cercano ogni mezzo per sfuggire alla applicazione del detto articolo, e non è raro il caso che i Tribunali li assecondino.

Una delle tavole di salvezza a cui con maggiore frequenza e con più forza hanno cercato di afferrarsi gli espropriandi, è lo stato anormale di taluni, anzi di molti catasti del Regno.

E' noto che in Italia abbiamo catasti di varie specie e condizioni: geometrici e descrittivi; a base di reddito, a base di estimo; aggiornati e non aggiornati. Ora, gli espropriandi che posseggono i loro beni là dove vige un catasto non confrontabile con quello di Napoli, o perchè descrittivo, o perchè fatto a base di estimo, o perchè vecchio e non più rispondente alle attuali condizioni della proprietà, dicono: « Come mai, per la determinazione della inden-« nità che ci è dovuta, potrete applicare le disposizioni dell'art. 13 « della legge pel risanamento, quando pei nostri immobili non risul-« tino gli affitti certi dell'ultimo decennio, se il catasto non vi dà o « non vi può dare in misura attendibile l'elemento che il detto « articolo surroga agli affitti, cioè l'imponibile? Nei nostri ri-« guardi la legge del risanamento non è applicabile e si deve ri-« correre alla legge normale ».

Nè solo gli espropriandi tentano così di sfuggire all'art. 77 della legge 7 luglio 1907, ma un vero e proprio disegno di legge

(1) Vedere L'*Ingegneria Ferroviaria*, 1909, n. 24, pag. 402.

fu già proposto al Parlamento per dichiarare inapplicabile il detto articolo nelle Regioni d'Italia — e sono forse le più che hanno, sotto questo aspetto, la fortuna di avere un catasto a base di estimo, o vecchio ed antiquato.

Ora, francamente a noi sembra che sarebbe fare troppo grave torto al legislatore del 1907 il supporre che egli abbia ignorato o dimenticato quanto fossero varie e sostanzialmente diverse le condizioni dei catasti in Italia, o che, sapendo e ricordando ciò, abbia effettivamente inteso, senza però dichiararlo, di stabilire una norma legislativa, che nella maggior parte delle Regioni d'Italia non dovesse poi trovare applicazione.

E ci pare che, non volendo fare simile torto al legislatore, periti e Tribunali dovrebbero guardare ben addentro se, data la lettera e lo spirito dell'art. 77 della legge 7 luglio 1907 e dello art. 13 della legge pel risanamento, esistano realmente quelle condizioni di inapplicabilità che agli espropriandi gioverebbe di ritrovare.

E' fuori di dubbio che il legislatore del risanamento di Napoli volle e prescrisse che, agli effetti della determinazione della indennità, il valore venale, cioè la somma che avrebbe rappresentato l'indennità secondo la legge fondamentale di espropriazione, dovesse contemperarsi col valore che all'immobile poteva competere in quanto rendeva (affitti certi dell'ultimo decennio) o col valore che gli era riconosciuto dal fisco agli effetti dell'applicazione delle imposte (imponibile).

Notisi — e questo ci pare da tenersi presente nella questione di cui ci occupiamo, — che l'art. 13 della legge pel risanamento parlava di *imponibile* netto agli effetti delle imposte, non già di *reddito imponibile*.

Ora, per potere sostenere che in determinate Regioni d' Italia non è applicabile, a cagione dello stato del catasto, il citato articolo 13, bisognerebbe potere affermare che in quelle Regioni il catasto non è in grado di fornire al fisco l'elemento (imponibile) su cui vanno commisurate le imposte. Ma questo non si verifica in alcun luogo.

Quali che siano i catasti, essi forniscono dappertutto gli elementi che, mediante opportuni coefficienti, ossia aliquote percentuali, variabili da Regione a Regione, da Comune a Comune a seconda che il catasto sia a base di reddito o di estimo, sia aggiornato od antiquato, servono per la determinazione delle imposte, così nei riguardi dell'Erario, come nei riguardi delle Provincie e dei Comuni.

La difficoltà di massima che, come accennammo, viene opposta all'applicazione della legge di Napoli, non esiste adunque, a nostro avviso, perchè per tutti gli immobili, salvo per quelli che sono incensiti, i catasti forniscono l' elemento (imponibile) che serve per la determinaziane dell' imposta che loro compete.

Una difficoltà può sorgere, ed è sorta infatti nello stabilire, caso per caso, come dall'elemento imponibile fornito dal catasto si possa poi desumere il secondo termine della media voluta dall'art. 13 della legge per Napoli.

Il legislatore del 1885 ha detto semplicemente che, quando manchino gli affitti certi dell'ultimo decennio, la indennità sarà determinata sull'*imponibile* netto agli effetti delle imposte dei terreni e dei fabbricati.

Ma poichè il catasto napoletano, al quale esclusivamente egli allora aveva rivolto la sua attenzione, era a base di reddito, si deve senz'altro tenere per fermo che, nel concetto del legislatore, dall'imponibile fornito da quel catasto si dovesse risalire alla determinazione del secondo termine della media, mediante quel procedimento pel quale da un reddito si risale a determinare il capitale che lo produce

Ora, lo stesso procedimento non si presenta logicamente ammissibile quando, come si verifica per taluni catasti antichi e descrittivi, l'elemento imponibile che essi forniscono indichi, non il reddito, ma l'estimo degli immobili, cioè il valore capitale che a questi fu assegnato come suscettibile d'imposta quando il catasto venne istituito.

In questi casi, poichè l'elemento imponibile fornito dal catasto indica già un valore capitale, parrebbe che, senza bisogno di alcun'altra operazione, si potesse assumere il detto elemento come secondo termine da mediarsi col valore venale per la determinazione della indennità a sensi dell'art. 13 della legge pel risanamento di Napoli.

Conviene però tener presente che, in genere, i catasti descrittivi ed a base di estimo sono assai antichi e non corrispondono più in alcun modo alle effettive attuali condizioni dei terreni, cosicchè l'elemento che essi forniscono, nella maggior parte dei casi, nulla ha più a che vedere col valore che ai terreni può effettivamente competere secondo il loro reddito. Non sarebbe adunque forse conforme allo spirito del legislatore del 1885, il quale aveva presente soltanto un catasto abbastanza regolare ed aggiornato, assumere senz'altro come secondo termine della media di cui al ripetuto art. 13, l'estimo fornito dai catasti descrittivi.

D'altra parte è pure da tenere presente che anche molti catasti, istituiti a base di reddito, sono vecchi e non più ben rispondenti alle attuali condizioni della proprietà e che pertanto l'elemento imponibile da essi fornito, per quanto sia della stessa natura dell'elemento fornito dal catasto di Napoli, esclusivamente considerato dal legislatore del 1885, non risponde collo stesso grado di approssimazione previsto da quel legislatore, al valore che agli immobili potrebbe competere secondo il loro reddito. E per una considerazione di questo genere, più di una volta i periti si sono rifiutati di applicare l'art. 13 della legge pel risanamento anche a quelle espropriazioni ferroviarie che pure avevano luogo in regioni provviste di catasto a base di reddito.

Ora sembra che nessuna opposizione potrebbe più incontrare, per dato e fatto delle diverse nature e condizioni dei catasti, la applicazione dell'art. 77 del 7 luglio 1907 in quanto ha esteso a tutte le espropriazioni ferroviarie le disposizioni dell'art. 13 della legge pel risanamento se, nelle espropriazioni ferroviarie, qualunque sia il catasto, gli espropriandi potessero venire posti in condizioni eguali a quelle previste dal legislatore che dettò il citato art. 13.

E' possibile ottenere questo intento? Ci sembra possibile e con un mezzo molto semplice.

Il legislatore del 1885 volle, in sostanza, che, mancando gli affitti degli immobili, si prendesse come secondo termine della media, per la determinazione delle indennità, il *valore in relazione al quale il fisco applica l'imposta.*

Ora, l'imposta si applica in tutto il Regno, e, almeno legalmente, deve ritenersi che in tutto il Regno essa sia perequata. Stante le diversità di natura e di condizioni dei diversi catasti, la perequazione si ottiene a mezzo di coefficienti opportunatamente stabiliti, cioè a mezzo delle aliquote percentuali, di cui si è fatto cenno più sopra, le quali si applicano agli elementi imponibili forniti dai vari catasti e sono diversissime fra di loro; ciò che apparisce ben naturale quando si consideri, fra l'altro, che gli elementi a cui esse si applicano sono in qualche luogo della natura del reddito, in qualche luogo della natura del valore capitale e sono espresse in diverse unità monetarie (lire italiane, lire francesi, scudi, ducati, ecc.) nelle diverse loclaità.

Ammessa legalmente la perequazione delle imposte, deve ammettersi che, se di due regioni del Regno, l'una ha una aliquota percentuale n volte maggiore che l'altra, gli elementi imponibili (non importa se della natura del reddito, o del capitale, o se espressi in una od altra unità monetaria) forniti dal catasto vigente nella prima ed ai quali si applica l'aliquota, sono n volte minori degli elementi imponibili forniti dal catasto vigente nella seconda.

Questa semplice considerazione permette di riportare senz'altro gli elementi forniti da qualsivoglia catasto alle condizioni di quel catasto napoletano che il legislatore del risanamento aveva presente quanto dettò la norma dell'art. 13, che poi il legislatore del 1907 ha puramente e semplicemente esteso a tutte le espropriazioni ferroviarie.

Basterà infatti, per raggiungere l'intento, che, una volta conosciuto l'elemento imponibile corrispondente ed un dato immobile nel catasto del luogo dove questo si trova (ossia il numero che moltiplicato per l'aliquota dà l'ammontare dell'imposta), si moltiplichi il detto elemento per il rapporto esistente fra la aliquota percentuale adottata nel comune dove si trova l'immobile e la aliquota percentuale media adottata a Napoli. Il numero che ne risulterà sarà da considerarsi come imponibile nel preciso senso previsto dal legislatore di Napoli.

Naturalmente le aliquote da usarsi per siffatti rapporti saranno esclusivamente quelle che servono per la determinazione delle imposte erariali, non potendosi far entrare in giuoco le aliquote relative alle tasse provinciali e comunali, come quelle che, piuttosto che ad un concetto di perequazione di oneri per tutto il Regno, rispondono alla necessità di soddisfare a determinate e variabili esigenze locali.

Seguendosi il proposto procedimento (1) per la determinazione dell'imponibile, e poichè legalmente le imposte debbono ritenersi perequate, ogni espropriando, in qualsivoglia regione abbia i suoi beni, verrà posto in condizioni legalmente uguali a quelle previste dal legislatore del 1885 e, secondo gli intendimenti dello stesso legislatore ed entro gli stessi limiti da lui previsti, sarà pure limitato l'apprezzamento dei periti, essendo la determinazione dell'imponibile basata su dati ben precisi e cioè su l'elemento fornito dal catasto del comune dove è situato l'immobile ed il rapporto fra le aliquote erariali in uso rispettivamente in quel comune ed a Napoli.

La Corte di cassazione di Torino, nei considerando della sentenza emessa li 29 agosto 1911 in una causa vertente fra le Ferrovie di Stato e Biancheri ha ammesso « non essere dubbio che « l'elemento dell'imponibile netto voluto dalla legge per la determinazione della indennità di espropriazione possa essere ricavato, non soltanto da regolare catasto, ma eventualmente anche « da libri censuari qualunque essi siano, quando forniscono i dati « necessari ».

Noi ci siamo sforzati di dimostrare come, in ogni caso, da qualsiasi catasto possa agevolmente desumersi un elemento imponibile paragonabile a quello di Napoli. E questo abbiamo fatto perchè, salvo ogni apprezzamento circa la estensione della norma speciale del risanamento a tutte le espropriazioni ferroviarie, non ci pare giusto che alle sanzioni di una legge dello Stato, che deve essere generale, si possa cercare di sottrarsi per difficoltà che sono ombra e non sostanza.

ING. F. NARDI

Il I Congresso nazionale di Navigazione.

Il Consiglio direttivo dell'*Associazione nazionale per i Congressi di navigazione*, ha pubblicato ora le conclusioni ed i voti del I Congresso nazionale di navigazione, tenutosi in Torino nel settembre 1911 e chiusosi il 1° ottobre dello stesso anno.

Nell'esprimere il nostro dispiacere di non poter dare un largo sunto delle discussioni avvenute e delle comunicazioni fatte in quel Congresso, crediamo però di fare opera utile col riportare integralmente le conclusioni ed i voti nel testo come furono approvati nella seduta di chiusura.

SEZIONE PRIMA – « NAVIGAZIONE INTERNA ».

Prima questione. — « Quale tipo di sistemazione in alveo convenga adottare per ridurre a buone condizioni di navigabilità i fiumi italiani data la fisica ed il regime delle diverse tratte del loro percorso. Quali siano gli estremi che possono indurre alla creazione di canali laterali invece che alla sistemazione in alveo ».

Su tale tema fu presentata una Relazione generale del prof. ingegnere Ettore Paladini di Milano, ed il Congresso fece voti che la questione fosse riportata, modificata o no, al secondo Congresso nazionale.

Seconda questione. — « Se convenga, date le condizioni corografiche delle principali valli italiane e tenute presenti le ragioni economiche, collegare i vari bacini fluviali fra di loro con vie interne, o per mezzo dei porti marittimi e della via del mare ».

Furono presentate e discusse: una relazione generale dell'ingegnere Edmondo Sanjust di Teulada di Roma, e due relazioni: dell'ingegnere Paolo Orlando di Roma e della Società degli ingegneri italiani di Roma. Il Congresso approvò le conclusioni dell'ing. Paolo Orlando, al quale si è associato anche il relatore generale.

(1) Naturalmente il procedimento proposto non avrebbe alcuna ragione di essere applicato dove esistono catasti geometrici, a base di reddito, regolari ed aggiornati quanto o più del catasto di Napoli. In questi casi per la determinazione del secondo termine della media, dovrebbero direttamente usarsi gli imponibili quali sono forniti dai catasti.

Conclusioni. — « 1° Quando il collegamento serva a formare un importante sistema di navigazione interna, ponendo fra loro in comunicazione differenti bacini fluviali già navigati, o serva a porre in comunicazione con un porto marittimo un sistema od una via navigabile, od infine costituisca la ragion d'essere di un sistema o di una via coll'allacciarla ad una regione ricca di prodotti naturali, od a grande sviluppo economico, si dovrà costruirlo anche superando rilevanti difficoltà tecniche. La soluzione poi sarà più facile e il più delle volte consigliabile anche per modesti sistemi e brevi vie quando si tratti di collegare per navigazione vari bacini affluenti;

« 2° negli altri casi, specialmente per l'Italia peninsulare, converrà in genere di provvedere per mezzo del mare al collegamento reciproco dei vari bacini fluviali, sempre s'intende in relazione al rispettivo grado di progresso economico, all'importanza dello scopo a raggiungersi ed alle speciali condizioni orografiche ed idrografiche. Si dovrà per ciò provvedere a che alle foci dei maggiori bacini navigabili sia reso possibile l'attracco delle barche fluviali ai piroscafi mercantili, ed alle foci dei bacini minori sieno resi possibili la partenza o l'approdo a treni di barche fluviali destinati ad attraversare il mare da porto a porto;

« 3° in generale nell'attuale momento iniziale della navigazione interna italiana converrà non disperdere energie alla ricerca della soluzione dei problemi più ardui in materia di navigazione interna, ma concentrarle di preferenza a correggere e perfezionare i sistemi e le vie d'acqua esistenti, in modo che lungh'esse possa svilupparsi tutto quel traffico commerciale del quale sono capaci per le rispettive loro condizioni naturali, e che più presto renderà praticamente utile e necessaria la esecuzione delle opere più difficili ».

Il Congresso ha poi approvato il seguente ordine del giorno *dell'ing. Edmondo Sanjust di Teulada:*

Il Congresso, in ordine alle condizioni dei più importanti bacini fluviali italiani è di parere:

« 1° che la comunicazione fra il bacino del Po e il bacino dell'Arno possa avvenire per via acquea mediante la congiunzione fra il Po ed il mare Ligure per via interna, poi fra questo ed il porto di Livorno per via marittima, indi a Pisa col canale dei Navicelli;

« 2° che la comunicazione fra l'alto bacino dell'Arno e l'alto bacino del Tevere sia preferibilmente da eseguire per via interna ».

Il Congresso infine fa al Consiglio direttivo dell'Associazione la seguente raccomandazione:

« Il Congresso fa voto che, almeno a titolo di studio, vengano prese in esame, nel futuro Congresso, la possibilità e la convenienza di stabilire linee di comunicazione acquea fra il mar Tirreno e il mare Adriatico, attraverso la Penisola, tenendo conto che, qualora si effettuasse taluna di queste linee, essa potrebbe avere notevole importanza per la difesa del Paese, ma risponderebbe alle esigenze militari soltanto se di conveniente portata ».

Terza questione, — « Se sia necessario che la polizia della navigazione sui corsi d'acqua dipenda dagli stessi uffici e dallo stesso personale che hanno la polizia e la manutenzione delle opere idrauliche relative ».

Furono presentate e discusse: una relazione generale dell'ing. Italo Gasparetti di Mantova e due relazioni: del capitano di porto Umberto Moretti di Ancona, dell'ing. Edoardo Sassi di Milano. Il Congresso approvò le seguenti conclusioni del relatore generale, con una aggiunta (comma *e*) *del generale Carbone*:

Conclusioni. — « *a*) Nei corsi d'acqua navigabili, fiumi e canali, le ragioni di polizia o manutenzione idraulica sono prevalenti ad ogni altra;

« *b*) nel Corpo reale del Genio civile si ha una organizzazione costituita che, col personale di cui dispone, approfittando all'occorrenza degli esperti locali, può lodevolmente curare la polizia della navigazione sui corsi d'acqua;

« *c*) ogni altro organismo cui si volesse affidare la polizia della navigazione fluviale, sia costituito *ex novo*, sia ricavato dal personale delle capitanerie di porto, aumentandone il numero e richiedendo da esso nuovi maggiori requisiti in relazione alle esigenze tecniche del servizio, graverebbe sul bilancio dello Stato con un non trascurabile dispendio, a danno specialmente delle opere di sistemazione o di nuova costruzione delle vie d'acqua e potrebbe provocare pregiudichevoli conflitti di giurisdizione colle autorità preposte alla polizia e manutenzione delle opere idrauliche;

« *d*) nell'adempimento degl'incarichi che gli venissero affidati per la polizia della navigazione, il personale del Genio civile potrà trovare valida cooperazione per la parte amministrativa-commerciale, negli enti locali e specialmente nelle Camere di commercio;

« *e*) allo scopo di predisporre l'eventuale utilizzazione delle vie

acquee interne a vantaggio delle operazioni militari, e per la polizia delle acque prossime alle frontiere, il personale del Genio civile si varrà del concorso del personale del R. Esercito dietro gli speciali accordi col Ministero della guerra;

« f) è ideale da perseguire quello della costituzione di consorzî autonomi per l'amministrazione dei corsi d'acqua e porti fluviali. La costituzione dei consorzî dovrebbe essere studiata in modo da non alterare o sconvolgere gli ordinamenti dei corpi tecnici speciali costituiti, quali il magistrato alle acque di Venezia, e il compartimento idraulico del Po; perciò e per l'unità d'indirizzo dovrebbe nel personale direttivo dei consorzî stessi avere parte prevalente il personale tecnico governativo;

« g) alla costituzione dei Consorzî autonomi sarebbe avviamento la partecipazione degli enti locali, specialmente delle Camere di commercio nella gestione amministrativa e commerciale dei porti fluviali;

« h) la capacità di chi aspira a navigare sui laghi come alla foce dei fiumi, dovrà essere curata tanto più, quanto maggiore importanza assumerà su di essi il movimento di navigazione ».

Prima comunicazione. — « Di un sistema di statistiche specialmente atto a rilevare il movimento di navigazione e di merci sulle vie d'acqua interne ».

Furono presentate: una relazione generale dell'ing. Alessandro Moschini di Padova e due relazioni: del prof. dott. Archinto Berni di Mantova, dell'ing. P. E. De Sanctis di Roma.

Il Congresso approvò il seguente voto del relatore generale, con speciale significato di plauso al relatore Berni per la sua Memoria, ed al Comitato per la navigazione interna di Mantova per la iniziativa avuta nell'organizzare un regolare riliero di statistiche di navigazione interna.

Voto. — « Il Congresso nazionale di navigazione fa voti che:

« 1° il Ministero dei Lavori pubblici provveda all'immediata riattivazione del servizio della statistica;

« 2° sia nominata una Commissione ministeriale di persone competenti appartenenti al commercio, alle industrie, alla economia, alla ingegneria ed alle pubbliche amministrazioni, la quale presieda al ripristino della statistica e gradatamente suggerisca le modificazioni ed i miglioramenti da introdursi, tenuto conto delle proposte organiche contenute nella memoria presentata al Congresso dal prof. Archinto Berni;

« 3° questo servizio di statistica si debba considerare parte integrante dei miglioramenti da introdursi nella navigazione interna e vi si provveda coi fondi stabiliti dalla legge ed in modo adeguato all'aumento del personale occorrente ed ai mezzi necessari per farlo funzionare convenientemente;

« 4° sia resa obbligatoria per tutti i trasporti fluviali un'unica polizza di carico che da una parte contenga i dati fondamentali del trasporto e dall'altra stabilisca in modo uniforme le principali condizioni sotto le quali il trasporto stesso si eseguisce ».

Seconda comunicazione. — « Tenute presenti le iniziative dei Comitati locali per lo sviluppo della navigazione interna, in quale miglior modo si possa dare sollecita e pratica applicazione alla legge 2 gennaio 1910, n. 9, e specialmente alle disposizioni dei capi IV e V di detta legge ».

Furono presentate e discusse: una relazione generale dell'ing. Piero Piola Daverio di Milano e due relazioni: dell'ing. Giovanni Bellincioni di Firenze e dell'ing. Alessandro Moschini di Padova.

Il Congresso approvò il seguente voto del relatore generale, coll'aggiunta « facendo plauso all'opera dei Comitati locali » dell'ingegnere Leopoldo Candiani di Milano, accettata dal relatore generale.

Voto. — « Il primo Congresso di navigazione, facendo plauso all'opera dei Comitati locali, esprime il voto che, per dare sollecita e pratica applicazione alla legge 2 gennaio 1910, n. 9, sia da raccomandarsi:

« 1° che le Amministrazioni comunali e provinciali, in unione alle Camere di commercio, con quelle forme e con quei mezzi che credano migliori e più solleciti, procedano alla consacrazione del progetto ufficiale della linea di navigazione stabilendo quanta parte del progetto sia da eseguire per i bisogni immediati ed imminenti in un prossimo avvenire e deliberino una precedenza di opere nella esecuzione;

« 2° che nel regolamento sia stabilito che il Governo deliberi intorno alla classificazione di una data linea di navigazione non ancora classificata, dietro domanda degli enti interessati, a presentazione da parte di questi di un semplice progetto di massima;

« 3° che l'Amministrazione centrale si pronunzi con un giudizio preliminare anche per un progetto di massima e, riuscendo tale giudizio favorevole, lo Stato contribuisca nella spesa del progetto definitivo o la faccia eseguire direttamente ».

Terza comunicazione. — « Organizzazione di un servizio regolare per la previsione delle piene e delle magre dei fiumi navigabili, in base ai dati pluviometrici ed idrometici ».

Furono presentate: una relazione generale del prof. ing. Carlo Valentini di Bologna ed una relazione dell'ing. prof. Giovanni Magrini di Venezia.

Il Congresso approvò il seguente voto del relatore generale, che, essendo l'ufficio proposto già in costituzione presso il Compartimento del Po, deve intendersi con un incoraggiamento al Governo.

Voto. — « Il Congresso fa voti:

« a) che venga organizzato un servizio regolare per la previsione delle piene e delle magre dei fiumi navigabili, e specialmente del Po, affidandone l'incarico al competente ispettore superiore compartimentale del Po;

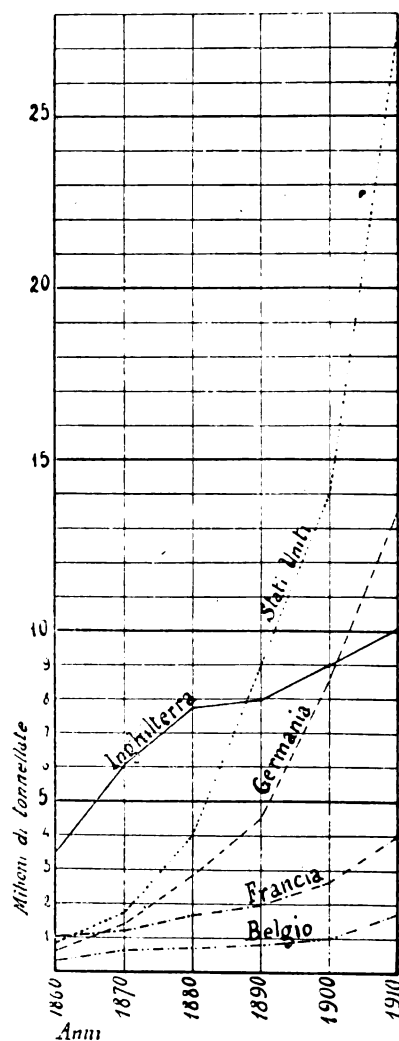
« b) che a poter subito conseguire qualche vantaggio da questo servizio, s'incominci per ora come meglio si può, con norme anche empiriche, salvo a rettificarle e migliorarle sostituendovi altre norme più razionali e scientifiche a mano a mano che lo sviluppo e il progresso del servizio lo consentiranno ».

(*Continua*)

Produzione siderurgica nell'ultimo cinquantennio.

L'industria del ferro ebbe sempre somma importanza e raggiunse negli ultimi decenni un valore che mai ebbe in passato. L'industria dei trasporti è legata alla Metallurgia da relazioni così multiple, che esse progredirono sempre, si può dire, di pari passo. E' adunque interessante raccogliere in un piccolo grafico (v. fig. 21) l'andamento della produzione siderurgica nei maggiori Stati produttori del mondo, negli anni 1860-70-80-90, e 1900 e 1910. E' interessante constatare che l'Inghilterra paese, che nella prima metà del secolo scorso primeggiava su tutti, è stata, nella seconda metà, sorpassata dagli Stati Uniti e dalla Germania. Sembrerebbe che l'Inghilterra tenda a mantenere costante l'aumento di produzione, che cresce invece in modo vertiginoso nella Germania e negli Stati Uniti, dove però la produzione siderurgica va soggetta di anno in anno all'effetto delle crisi industriali, che si riproducono pressochè periodicamente nella grande repubblica americana. Queste variazioni annue non vennero raccolte nel grafico che ha solo l'intento di dare le caratteristiche principali di questa industria.

Fig. 21. — La produzione siderurgica nell'ultimo cinquantennio.

La Francia e il Belgio sembrano seguire l'esempio dell'Inghilterra con una produzione gradatamente, ma non vertiginosamente crescente.

Gli elementi pel grafico sono stati desunti dall'opera del Doumer « La Métallurgie du fer ».

Le ferrovie della Tunisia.

La Tunisia è provvista di una rete ferroviaria abbastanza estesa, ed in meno di 10 anni il Protettorato vi ha impegnato quasi 200 milioni di lire, ed è in corso un nuovo prestito di 90 milioni.

La rete tunisina fig. 22 è affidata a due Compagnie: una, la Compagnia

Fig. 22. — Ferrovie della Tunisia.

delle strade ferrate da Bona a Guelma e prolungamenti, che è concessionaria della maggior parte delle linee in esercizio o in costruzione (1.650 km. concesse fino al 1° aprile 1911); e l'altra la Compagnia dei fosfati o delle strade ferrate di Gafsa, che ha le linee da Sfax a Redeyef (500 km. concesse al fino 1° aprile 1911) e serve a sviluppare una doppia attività, quella mineraria e quella dei trasporti mercè l'esploatazione dei notissimi giacimenti di fosfati che vi sono nella località attraversata da queste linee.

La prima concessione delle ferrovie tunisine ebbe luogo il 6 maggio 1876 e fu fatta alla Compagnia Bona-Guelma, che si era costituita nel 1875 per la concessione della rete algerina, affidandole il tronco Tunisi-Dachla-Djandouba, che costituiva il primo tronco della linea algero-tunisina della Medjerdha, attorno cui sin dal 1869 si erano sviluppate delle rivalità d'interessi fra la Francia, l'Inghilterra e l'Italia; rivalità che seppe vincere il rappresentante della Francia a Tunisi.

Nel 1878 fu estesa la concessione fino al prolungamento della linea alla frontiera algerina, e tale linea che soltanto ragioni politiche avevano determinata, fu costruita in 3 anni.

I bisogni economici della regione si svilupparono più tardi e nel 1894 si pensò di costruire una linea costiera da Tunisi a Sousse, con diramazioni nell'interno sulle pianure a cereali, (pianure di Fahs e di Hairanan) e una linea di congiuzione fra Tunisi e Biserta.

Tali linee furono eseguite colla massima economia: via stretta per tutti i tratti a sud di Tunisi, binari e materiale leggieri, senza opere d'arte, senza segnali e senza chiusure, neanche nelle stazioni.

Fu nel 1898, dopo che l'industria dei fosfati ebbe un notevole incremento, che avvenne una vera evoluzione sui criteri della costruzione delle ferrovie tunisine.

La Compagnia di Cafsa che oggidì trasporta quasi un milione di tonnellate di fosfati all'anno ha costruito quasi 300 km. di linee ferroviarie, ha in costruzione una linea che da Metlaoni, centro di estrazione all'ovest di Gafsa, andrà ai palmizi di Tozeur e di là al deserto dello Chattel-Djérid; ed ha in esercizio una diramazione che collega la rete mineraria alle linee del Nord e a Tunisi.

Il successo della Compagnia di Gafsa diede un nuovo indirizzo alle costruzioni ferroviarie e così si ebbero linee perpendicolari alla costa, parallele ai grandi piegamenti delle montagne, ed essenzialmente destinate allo sviluppo minerario.

Nuovi giacimenti di fosfati si erano scoperti a Kalaat-es-Sénam, a Kalaa-Djerda e da Aïn-Moulares; il minerale di ferro si rivelava attorno Djebel-Djerissa Slata, Haméima, Nébeur; ferro, zinco, piombo si constatavano a Tamera, Donaria, Nefzas; le domande di permessi di ricerche, che erano 50 nel 1895, sorpassavano 1800 nel 1903; e da ogni parte concessionari domandavano binari e vagoni.

Fu perciò stabilita la costruzione di quattro linee, dal sud al nord, la linea di Henchir-Sanatir a Sousse; la linea da Kalaa-Djerda a Tunisi e le linee di Nébeur e di Nefzas destinate a portare a Biserta i minerali metallici della vallata del Méllegne e delle regioni montagnose del Nord. Queste due ultime linee sono ancora in costruzione e avran bisogno per essere ultimate, d'importanti crediti supplementari per le difficoltà tecniche incontrate nel corso della loro esecuzione.

La linea Tunisi-Kalaa Djerda è stata aperta nel 1906 e nel 1910 su di essa furono trasportate 360.000 tonn. di fosfati e 366.000 tonn. di minerale di ferro.

La nuova rete, rete costiera e rete mineraria, che è di proprietà del governo tunisino, dà un rendimento finanziario molto elevato; e i rapporti stabiliti fra concedente e concessionario sono tali da costituire una vera associazione per il migliore rendimento e sviluppo dell'impresa.

La *Revue des Deux Mondes*, da cui togliamo queste notizie nel fascicolo del 15 maggio 1911 ha un particolareggiato ed interessante studio sulle ferrovie della Tunisia, che merita di essere consultato.

Ferrovia elettrica monofase e continua Vienna-Pressburgo. (1)

Sono omai iniziati i lavori della linea a scartamento normale Vienna Pressburgo, che offre particolarità interessanti e che dovrebbe esser aperta all'esercizio alla fine del 1912

La ferrovia parte dalle vicinanze della stazione di Hauptzollamt vicino al centro di Vienna, traversa la città fino a Schwechat, donde per Ligetfaln va a Pressburgo a cui fa capo, dopo un percorso di 69 km.

Nei tronchi Vienna-Schwechat (12,4 km.) e Ligetfaln-Pressburgo (5 km.) si ha corrente continua a 550-600 volta di tensione nel filo di contatto: nel tronco intermedio Schwechat-Ligetfaln (51,6 km.) si ha invece corrente monofase a 15.000 volt e a 15 periodi.

La corrente viene fornita da Vienna a Ligetfaln dalla centrale elettrica Viennese, da Ligelfaln a Pressburgo dalla centrale di quest'ultima città La conduttura nel primo e nel terzo tronco è uguale a quella della rete tramviaria, cioè la sezione del rame è di 2 $\times$ 80 mm². Nel tronco intermedio, a corrente monofase, ha 80 mm² di sezione e viene eseguita come condottura ad alta tensione, sostenuta da una catenaria e con registrazione automatica: essa è a 6 m. d'altezza sulle traverse.

Pel servizio locale Vienna-Schwechat si provvederanno motrici e rimorchi a due assi del tipo solito. Ogni motrice può trainare fino a 2 rimorchi.

Pel tronco Schwechat-Ligetfaln si faranno treni composti di una elettro locomotiva per corrente monofase e di due ed eccezionalmente anche quattro rimorchi a quattro assi; A Ligetfaln la locomotiva viene sostituita con un'altra per corrente continua e il treno prosegue per Pressburgo. Per treni merci sono previsti appositi elettro motori.

Le massime velocità ammesse sono:

1° e 3° tronco . . . . 30 km/ora
2° id. . . . . 60 » »

Pel materiale mobile si è previsto:

Tronchi per corrente continua:

10 Automotrici a 2 assi radiali, del tipo tramvie di Vienna, con 2 motori da 60 HP. = Posti a sedere 26 — tara 14 tonn.

9 Rimorchi a 2 assi radiali, come le automotrici, ma con 7,5 tonn. di tara.

4 Elettromotori a 2 assi radiali, con 2 motori da 90 HP. peso in servizio 24 tonn.

Tronco a corrente monofase:

5 Elettro-locomotive per treni viaggiatori, con un motore da 550 HP. con 2-4 assi, — tipo 1-B-1, assi motori 14 tonn. cadauno, peso in servizio circa 54 tonn. - Massimo sforzo di traziono al gancio 7000 kg. Potenza del trasformatore 600 KVA/ora 15000/600 volta.

14 Rimorchi a carrelli: distanza dei perni 9 m. - pressione delle sale 6.5 tonn. tara 20.2 tonn.

3 Elettromotori per merci, con un motore da 750 HP. - Assi 1-C-c,- assi motori 14 tonn. cadauno - Peso in servizio 56 tonn. - Massima trazione 8500 kg. - Potenza del Trasformatore 810 KVA/ora, 15000/600 volta. Velocità 35 km/ora.

25 Carri merci tipo ferrovie austriache di stato.

15 id. speciali per servizio in città.

(1) Dall'*Oesterr Eisenbahnblatt*, 1912, n. 6.

NOTIZIE E VARIETA'

Notiziario d'affari.

1. - Appalti per nuove costruzioni di Ferrovie. — Il giorno 5 marzo 1912 presso la Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato avranno luogo due distinti incanti per l'appalto e il deliberamento definitivo delle opere e provviste occorrenti per la costruzione dei tronchi sesto ed ottavo del tratto Vievola-Confine Nord italo-francese della ferrovia Cuneo-Ventimiglia.

Gli estremi relativi a tali incanti sono i seguenti:

Tronco 6 - Tenda Bosseglia - m. 2112,68 — L. 1.627.000
» 8 - Briga Rioso - m. 1578,29 — L. 1.837.000

Le due aste avranno luogo mediante singole offerte segrete in carta bollata contenenti in cifre e in lettere l'indicazione del ribasso sul prezzo presunto da presentarsi al Presidente dall'asta prima dell'ora fissata per l'asta stessa.

2. - Per il porto di Massaua. — Il Consiglio superiore dei LL. PP. ha approvato il progetto dei lavori più urgenti per la sistemazione del porto di Massaua, preparato dall'ing. comm. Luigi Luiggi per incarico del governatore dell'Eritrea, marchese Salvago Raggi.

Il progetto è studiato nel suo complesso, per soddisfare allo sviluppo futuro della colonia; però le opere che si eseguiranno subito comprendono una grande calata capace dell'approdo contemporaneo di tre dei più grandi vapori che frequentano il canale di Suez, e di altre due piccole calate per l'approdo dei *sambuck* e altre navi minori di cabotaggio locale.

La spesa prevista per le opere marittime è di L. 1.750.000; per quelle ferroviarie, gru, tettoie ed altri arredamenti è di L. 500.000.

I lavori potranno essere completati in 30 mesi.

3. - Servizio cumulativo ferroviario e marittimo fra l'Italia e la Tripolitania. — L'on. Sacchi ha sanzionato gli accordi che la Direzione Generale delle ferrovie dello Stato, allo scopo di facilitare il trasporto diretto delle merci dall'Italia alla Tripolitania, ha presi con la Compagnia Reale delle Ferrovie Sarde e con la Società Nazionale dei Servizi Marittimi per l'istituzione di un servizio cumulativo ferroviario e marittimo. Le condizioni e le tariffe all'uopo concordate andranno in attuazione immediatamente senz'attendere che siano compiute le pratiche per la formale approvazione di esse.

Notizie diverse. - ITALIA.

La III Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici. — Nell'Adunanza del 13 febbraio 1912 ha trattate le seguenti questioni:

Progetti esecutivi del 2° tronco Longarone-Perarolo e della 1ª parte del 3° tronco della ferrovia Belluno-Cadore.

Domanda della Società Veneta per una nuova proroga all'ultimazione dei lavori della ferrovia S. Vito-Motta-Portogruaro.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Genova a Bobbio a Terraglia.

Domanda della Ditta Viarino per la concessione senza sussidio del servizio automobilistico da Susa al Moncenisio.

Domanda della Società concessionaria del servizio automobilistico Aprivena-Vieste e diramazione per modifiche al Disciplinare.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulla linea Pieve di Cadore-Auronzo-S. Stefano di Cadore.

Domanda per la concessione sussidiata dei servizi automobilistici Imola-Castel Guelfo-Medicina e Imola-Sasso Morelli-Sesto Imolese.

Domanda della Società concessionaria dei servizi automobilistici da Langhirano per Monchio, per Corniglio e per Tizzano, per riduzione del numero delle corse nei giorni di mercato a Langhirano.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Siena a Massa Marittima.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Vergato a Montese.

Domanda del comune di Poppi per la concessione sussidiata di una filovia da Pontassieve a Bugno di Romagna con diramazioni per Vallombrosa e Camaldoli.

Schemi di Convenzione concordati dalla Società concessionaria della Ferrovia Monza-Besana-Molteno coll'Amministrazione delle Ferrovie di Stato in relazione alle disposizioni dell'art. 5 del Capitolato di concessione.

Proposta per il mantenimento dei passaggi a livello alle progressive 61 + 791 e 64 + 324 della Ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife,

Convenzione stipulata fra l'Amministrazione delle Ferrovie di Stato e la Ditta subconcessionaria della ferrovia Busca-Dronero relativa ai lavori da eseguirsi nella stazione di Busca per l'innesto della nuova linea.

Domanda per l'autorizzazione all'esercizio di una nuova linea tramviaria a Napoli da Piazza S. Caterina a Chiaia pel Parco Margherita e via Tasso al Vomero.

Domanda della Ditta Sara per deposito di paglia a distanza ridotta dalla ferrovia Airasca-Cavallermaggiore.

Domanda della Ditta Usseglio per deposito di paglia a distanza ridotta dalla ferrovia Airasca-Cavallermaggiore.

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Monza-Besana-Molteno e diramazione Renate-Fornaci di Briosco per una nuova divisione della linea in tronchi e per proroga dell'apertura all'esercizio della diramazione.

Domanda della Ditta Derlindati Rocca Giacomo per l'impianto ed esercizio di un binario di raccordo fra la propria costruendo fornace da calce e la tramvia Parma-Fornovo-Marzolara.

Schema di Convenzione da stipulare coll'Impresa di navigazione sul lago di Garda per regolare l'istituzione di maggiori servizi pubblici di trasporti sulla sponda veronese del detto lago.

Progetti dei cavalcavia sulle ferrovie Mestre-Treviso e Mestre-Portogruaro e sulla ferrovia della Valsugana, in servizio della tramvia Mestre-Mirano.

Schema di Convenzione per concessione alla Ditta Grotto di costruire un sottopassaggio sulla ferrovia Torre-Schio-Arsiero alla progressiva 15 + 450.

Proposta per la soppressione del pilotaggio dei treni negli attraversamenti degli abitati di Chinduno, Grumello e Tagliuno lungo la tramvia Trescore-Sarnico e di Borgo di Terzo sulla tramvia Trescore-Lovere.

Schema di Convenzione per concessione alla Ditta Masciocchi e Bossi di sottopassare con un tubo di ferro per conduttura d'acqua la sede della ferrovia Saronno-Varese.

Schema di Convenzione per concessione alla Società elettrica del Barman di attraversare con una condottura elettrica la ferrovia Stazione per la Carnia-Villa Santina.

Tipi delle vetture di 1ª e 3ª classe per l'esercizio dei tronchi Lucca-Castelnuovo e Aula Monzone della ferrovia Aulla-Lucca.

Proposta per la provvista di n. 8 piattaforme da m. 5,50 per le Ferrovie complementari Sicule.

Progetto per la fermata di Floristella lungo il tronco Valguarnera-Grottacalda della ferrovia Assoro-Piazza Armerina

Domanda della Società Esercente le tramvie Milano-Sedriano-Magenta e Sedriano-Castano per essere autorizzata ad aumentare la velocità dei treni.

Domanda della Fabbrica Lombarda Cementi Portland e calci idrauliche per la costruzione ed esercizio di una ferrovia Decauville per trasporto pietrame dalle sue cave di Cervico alla stazione di Calusco sulla ferrovia Bergamo-Usmate-Seregno.

Proposta per l'esecuzione in economia del 1° gruppo di lavori per l'ampliamento definitivo della stazione di Castelvetrano.

Proposta per l'impianto di cisterne in cemento armato lungo il tronco Spilimbergo-Pinzano della ferrovia Spilimbergo-Gemona.

Proposta per aumento della pressione di lavoro nelle locomotive tramviarie.

Domanda della Federazione di produzione e lavoro per l'ammissione in servizio di caldaie con saldatura autogena longitudinale.

Consiglio superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza generale del 15 febbraio 1912 ha trattato le seguenti questioni:

Quesito sull'interpretazione dell'art. 2 della legge 11 luglio 1907, n. 502, circa la concessione al comune di Roma di derivare acqua dal fiume Aniene.

Riscatto della ferrovia Mestre-Castelfranco-Bassano-Primolano-Confine austriaco.

Nuova domanda di concessione della ferrovia Circumgarganica-Bovino-Lucera-S. Severo-Apricena-Vieste-Manfredonia.

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Reggio Emilia-Brescello.

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Ponte di Nossa-Clusone, perchè le sia consentito in via definitiva di esercitare a vapore

la linea stessa già concessa con la trazione elettrica, e determinazione della conseguente sovvenzione governativa.

Domanda di concessione della ferrovia Brescia-Nave-Caffaro.

Schema di decreto per regolare la pesca con battelli a vapore.

Bilanci dalla gestione in economia per l'anno 1912 dei canali patrimoniali dello Stato.

Progetto 30 settembre 1911 pei lavori di costruzione del bacino Vittorio Emanuele III e di prolungamento del molo Galliera nel porto di Genova.

Classificazione del porto di Carloforte e di Porto Vesme, ed Elenchi degli enti interessati ai detti porti ed a quello di Cagliari.

Progetto di massima per la costruzione di un pennello nell' isola di Ustica (Palermo).

Progetto di massima per la costruzione dell'edificio per Magazzini delle Privative in Reggio Calabria.

Progetto per la ricostruzione del palazzo comunale di Messina.

Istanza della Società per le forze idrauliche della Sila per derivazione d'acqua dal fiume Neto e dagli affluenti Arvo ed Ampollino (Cosenza).

Tracciati della strada provinciale, n. 139, da Carasco alla Varese-San Pietro Vara (Genova).

Progetto di ampliamento e sist mazione della R. Scuola d'Applicazione degli Ingegneri in Roma.

Classificazione fra le strade provinciali di Catanzaro della comunale Muida-Cazzipodi-Stazione di Maida.

Domanda della Deputazione provinciale di Verona pel passaggio fra le comunali del tronco di strada provinciale Romana dal forte di Porta Nuova all'inizio dell'attuale traversa di Tombetta.

Classificazione fra le strade provinciali di Belluno della comunale Belluno-Mel-Busche.

Per la linea Montevarchi Arezzo-Chiusi e Bucine-Rapolano — E' in corso una viva agitazione nella regione Aretina provocata dalle discussioni degli enti interessati al miglioramento delle comunicazioni ferroviarie locali, agitazione derivata dal fatto che parrebbe assicurata la costruzione della Bucine-Rapolano desiderata da molti e avversata da molti altri che vedono in quella costruzione una causa certa di ritardo nei lavori pure promessi da tempo del completamento del raddoppio sulla Firenze-Arezzo-Chiusi.

La Deputazione Provinciale di Arezzo per la prima si occupò della cosa dando incarico alla locale Camera di Commercio di mettersi a capo di una agitazione legale onde trovare i mezzi, perchè il Governo mantenesse fede agl'impegni assunti nel passato ritenendo che esso, senza alcun plausibile motivo stia per recare un enorme danno alla Provincia.

La Camera di Commercio accogliendo l'invito si è interessata alla cosa e ha prese deliberazioni in proposito che, per quanto confortate da analoghe conclusioni di ordini del giorno approvati dal Consiglio comunale di Arezzo e dalla Deputazione provinciale non furono approvate dai rappresentanti in detta Camera della regione di Val D'Arno.

La questione fu discussa in seno alla Giunta Municipale di Montevarchi la quale, in una adunanza tenuta il 24 gennaio scorso dopo una serie di considerazioni in proposito ha presa la deliberazione seguente:

Visto il voto della Camera di Commercio di Arezzo, che sebbene con la nota discordante dei rappresentanti la regione del Valdarno Superiore, tenderebbe tuttavia ad ostacolare la costruzione del rammentato tronco ferroviario Bucine-Rapolano;

Visto il voto emesso dalla Deputazione Provinciale di Arezzo, pure contrario alla ripetuta ferrovia;

Visto l'art. 136 della legge comunale vigente, coi poteri del Consiglio, stante l'urgenza, con voti unanimi.

DELIBERA:

I. Di plaudire alla iniziativa del Ministero dei LL. PP. che si dispone dopo tanti anni di attesa ad esaudire i voti ardenti di popolose regioni la cui somma di interessi reclamano un più diretto e sollecito mezzo di comunicazione;

II. Di opporsi alle ingiustificate mire dei Consessi Aretini, i quali per ristretti criteri di aspirazione locale tendono a danneggiare — con la loro ostilità — il legittimo svolgersi ed avvantaggiarsi di ben più grandi interessi nazionali e regionali;

III. Di plaudire all'opera dei Deputati commerciali della regione Valdarnese per il voto contrario da essi opposto all'ordine del giorno, che al riguardo ha emesso la Camera di commercio di Arezzo; e nello stesso tempo, di esprimere il proprio rammarico verso la Deputazione Provinciale che schierandosi contro la Bucine-Rapolano ha compiuto un atto di ristretta parzialità ai danni di due regioni le quali rappresentano la maggior forza produttiva nel campo agricolo commerciale ed industriale;

IV. Di interessare i Senatori, Deputati, Sindaci Consiglieri provinciali e comunali, le Camere di commercio, Associazioni e Ditte agricole, commerciali e industriali di Firenzé, Siena e Grosseto affinchè di iniziativa del Governo venga confortata dal consenso entusiastico delle Rappresentanze degli interessati e la costruzione della Bucine-Repolano venga con la necessaria sollecitudine condotta a compimento.

* * *

In seguito a ciò la Deputazione provinciale in una nuova riunione tenuta il 9 corrente dopo avere presa visione della deliberazione della Giunta comunale di Montevarchi del 24 gennaio 1912, con la quale si definisce il legittimo grido di allarme gettato dalla Deputazione e dalla Camera di commercio di fronte al gravissimo minacciato danno di Arezzo un atto di *ristretta parzialità* ai danni di due regioni le quali rappresentano la maggior forza produttiva nel campo agricolo, commerciale e industriale e dopo una lunga serie di controconsiderazioni ha deliberato di confermare la delega già data alla Camera di commercio per una vigorosa azione a tutela dei minacciati interessi ferroviari della regione plaudendo alle pratiche già attuate dalla detta Camera, eccitando l'opera dei Senatori e Deputati della Provincia, e di quelli della finitima regione Umbra, opponendosi alla fittizia agitazione promossa, con criteri esclusivi da un solo Comune del popoloso ed industre Valdarno, oggi attraversato in tutta la sua lunghezza dalla linea Firenze-Roma; di associare alla propria iniziativa tutte quelle manifestazioni che il comune di Arezzo ed altri Enti cittadini e provinciali possano organizzare ed esplicare allo scopo di opporsi al dannoso progetto, e di proporre al Consiglio Provinciale un voto solenne al Governo affinchè lo impegno « formalmente e ripetutamente assunto » del raddoppiamento del binario Chiusi-Arezzo, Arezzo-Laterina, Montevarchi-Pontassieve sia effettivamente mantenuto, e quell'importante lavoro così efficace per la maggiore speditezza del traffico vivissimo svolgentesi fra il Nord di Italia e la capitale del Regno lungo le vie fluviali naturali di comunicazione, venga sollecitamente e compiutamente eseguito.

Le costruzioni navali in Italia nel 1911. — La *Rivista Marittima* pubblica un riassunto statistico delle costruzioni navali verificatesi in Italia nel 1911 dal quale si rileva che in detto anno la produzione dei nostri cantieri navali è stata piuttosto scarsa.

Ora che è entrata in vigore la legge sui provvedimenti a favore della industria delle costruzioni navali, un certo risveglio comincia a verificarsi; ma è poca cosa ed il materiale nautico che trovasi impostato nei cantieri nazionali è quasi solo quello che serve per i servizi sovvenzionati dallo Stato.

Nel passato anno furono varati i quattro piroscafi che erano in costruzione al 1° gennaio 1911, e cioè:

Dai cantieri navali riuniti di Ancona, il piroscafo da carico *Adriatico* di tonnellate lorde 5240.

Dai cantieri N. Odero fu Alessandro e C. alla Foce (Genova), il piroscafo *Terere* di tonn. lorde 2666 di stazza.

Dai cantieri N. Odero fu Alessandro e C. di Sestri Ponente il piroscafo *Rey Jaime I* di tonn. lorde 2157.

Dai cantieri navali riuniti di Muggiano il piroscafo *Armando* di tonnellate lorde 5577.

Nel 1911, poi, fu impostata la chiglia dei 21 piroscafi in ferro ed in acciaio che formavano il naviglio a vapore in costruzione al 1 gennaio 1912. In complesso il materiale attualmente in costruzione nei cantieri del Regno è di circa 31.400 tonn., tutte aventi diritto ai compensi daziari e di costruzione, stabiliti dalle leggi 16 maggio 1911 e e 13 luglio 1911.

Nell'anno 1911 la marina mercantile italiana ha visto aumentare il suo naviglio di 49 piroscafi aventi ciascuno una stazza lorda superiore alle 100 tonnellate. Di tale materiale però solo 9 unità furono costruite nei cantieri dello Stato tra le quali i piroscafi *Città di Palermo* e *Maddalena* per conto delle ferrovie dello Stato.

Dei vapori costruiti in Italia nel passato anno il più grande è l'*Adriatico*, di tonn. lorde 5240; dei costruiti all'estero quello di maggior mole è il *San Guglielmo* della stazza lorda di 8300 tonnellate, fatto nel 1910-1911 a Glasgow per conto della ditta Peirce Brothers, ora stabilita a Napoli.

La maggior parte del materiale di costruzione estera proviene dai Cantieri inglesi ed è adibito quasi tutto al trasporto delle merci.

I due piroscafi *Città di Palermo* e *Maddalena* vennero costruiti nel 1910, ma furono nazionalizzati nel 1911 ed iscritti, come tutti gli altri piroscafi appartenenti alle ferrovie dello Stato, nel compartimento marittimo di Palermo.

Quanto a forza delle macchine e velocità il primo posto è tenuto dal *Città di Palermo* con 14.862 cavalli indicati e più di 20 nodi Segue il *San Guglielmo* con macchine della forza di 6200 cavalli capaci di imprimere al piroscafo una velocità di circa 16 nodi.

ESTERO.

Galleria del Lötschberg. — La costruzione della *galleria del Lötschberg*, in cui il 31 marzo 1911, avvenne il congiungimento dei due cunicoli d'avanzata e completato per una lunghezza di 13312 m. l'ultimo tratto, sarà ultimata per l'aprile dell'anno corr. Nello scorso anno si lavorò alacremente con buon risultato lungo le due linee d'accesso Frutiven-Kandersbeg e Brig-Goppestein. I lavori nel tronco sud, iniziati prima che a nord, sono più avanzati e cioè per circa 80 °/₀ contro 60 °/₀: ma il pericolo continuo di valanghe inceppa ora l'avanzamento dei lavori. A difesa della linea ferroviaria e dell'accesso alla galleria furono già eseguiti vasti e costosi ripari.

Zeitschrift des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen - Gennaio 1912.

Funicolare Siders-Montana-Vermalag. — La funicolare *Siders-Montana-Vermalag*, aperta all'esercizio fin dall'autunno 1911, merita di essere menzionata fra le costruzioni ferroviarie svizzere, perchè è la più lunga (m. 4.150) delle funicolari svizzere e perchè supera un dislivello di circa 1000 m.

Essa parte da Siders, sale sul declivio a destra del Rodano in due volate fino alla stazione di Montana-Vermalag, frequentata in estate e in inverno, a cui prima si accedeva da Siders con una strada carrozzabile lunga ben 20 km. Il primo tronco della funicolare è lungo 2350 m. e ha una livelletta del 49 °/₀, il secondo è lungo m. 1800 e ha la livelletta del 40 °/₀.

(*Zeibschrift des Vereines deutscher Ingegnieure n. 5 - del 1912*).

Irrigazione del Sudan. — Il governo del Sudan ha pubblicato una sua relazione sui progetti d'irrigazione di quella vasta regione, che per questo lavoro vien divisa in 3 parti: 1° Dongola; 2° Goziral fino a Malakal; 3° terra fra Wad Medani e Kamlein.

I lavori nel primo territorio sono già iniziati e in quest'anno 7.800 *ha.* saranno aperti alla coltivazione, superficie che nel prossimo quinquennio sarà portata a 48000 *ha.*

Di maggior importanza è la zona di Gezirah, dove il Nilo è riempito da piante acquee, che seccando formano un groviglio o meglio un argine che ostruisce il fiume, che alla piena supera gli argini e inonda dannosamente vaste zone: occorre scavare il letto, approfondirlo per regolare a norma del bisogno l'irrigazione dei fertili terreni attigui.

Fra Wad Medani e Kamlein si può rendere irrigua una superficie di ben 360.000 *ha.* L'intiera opera dovrebbe esser compiuta in 6 anni.

(*Zeitschrift für die gesamte Wasserwirtschaft*)

Ricostruzione a nuovo del canale Erie negli Stati Uniti d'America. — Dal (*Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur Vereines*), apprendiamo che il canale fra il lago Erie e il fiume Hudson costruito dal 1817 al 1825, lungo ben 600 km. largo al fondo 16 m. e profondo 2 m. e a cui fanno capo molti altri canali, non corrisponde più ai bisogni attuali, quindi verrà completamente ricostruito a nuovo con una spesa preventivata in circa 570 milioni di lire: i nuovi lavori sono iniziati da circa un quinquennio e debbono giungere a termine nel 1913. Il nuovo canale corre di regola parallelo e in prossimità del vecchio. Il canale principale va da Cohvls sull'Hudson pel lago Oneida fino al Niagara a monte delle celebri cascate e di là raggiunge l'Erie. Una diramazione dalle vicinanze di Oneide va all'Ontario, e un'altra va a Siracusa.

Altri rami vanno ai laghi Caynga e Seneca, e al Champlani. Saranno costruite in tutto 61 conca, 29 dighe, 125 sottopassaggi, 90 ponti e ben 7 centrali elettriche ecc. ecc.

Collegamento telefonico Nuova York-Denver alla distanza di 3300 km. — La «American Telephone and Telegraph C°» ha eseguito da poco il collegamento telefonico Nuova York-Denver per Chicag e Omaka, che forma il primo grande tronco di ben 3300 km. di un futuro collegamento telefonico Nuova York-S. Francisco distanti 5400 km. La linea Nuova York-Denver è pressochè tutta aerea e forma in parte un migliorato sfruttamento di circuiti esistenti, fondandosi sulla formazione di circuiti artificiali (Kamutkraite): cioè sul principio di generare un terzo circuito da due circuiti esistenti. Così il collegamento Nuova York-Denver utilizza *circuiti artificiali* fra Nuova York e Chicago e fra Omaka e Denver, mentre il collegamento Chicago-Omaka fu fatto nuovo con doppia conduttura. In tutto il circuito sono inseriti rocchetti Pupin, che avendo autoinduzione relativamente alta eliminano l'azione deleteria della capacità delle lunghe condutture.

(Vedi - *Bodenseckabel vol. I. pag. 26*).

Le ferrovie transpireneane. — La Commissione franco-spagnuola, composta di delegati dei due paesi vicini, con lo scopo di stabilire in massima il tracciato delle linee ferroviarie di congiunzione dei due paesi traverso i Pirenei, ha tenuto recentemente a Madrid diverse riunioni, ed ha stabilito quanto segue:

Per la linea Canfranc-Jaca, non essendo intervenuto un accordo fra le delegazioni francese e spagnuola sull'ubicazione della stazione internazionale, è stato deciso che ciascuna di esse avrebbe redatto un progetto, dopo di che si sarebbe ancora riunita la Commissione per la scelta definitiva del tracciato e del progetto.

Per la linea Ripalt-Puygcerda è stato deciso che si sarebbero create due stazioni frontiere, una su ciascun paese, come è stato fatto sulla linea da Parigi a Madrid e da Parigi a Barcellona.

Ferrovie Prussiane. — Previsioni per acquisto di materiale. — Date le condizioni del momento e in riguardo all'introduzione del servizio elettrico in alcune linee della rete prussiana, è bene seguire l'andamento delle spese d'esercizio, per poter valutare con sicurezza dal lato economico l'influenza del nuovo esercizio, che va sempre più estendendosi.

Le spese annue d'esercizio, pel materiale d'armamento, pei combustibili e pel materiale rotabile sono riunite nelle seguenti tabelle:

Materiale d'armamento	Peso in tonn.		Spese in milioni di lire		Prezzo medio in lire tonn.	
	1912	1911	1912	1911	1912	1911
Rotaie	241.610	226.600	35.25	33,75	146,25	148,75
Piccolo materiale . .	108.020	102.780	23,5	22,62	217,5	220,46
Traversine di ferro . .	144.870	139.100	19,87	19,5	137,5	140,00

Combustibile	Peso in tonn.	Spese in lire	Prezzo medio in lire tonn.	
			1912	1911
Carbon fossile . . .	9.615.000	144.731 250	15,05	15,10
Mattonelle di carbon fossile	1.443 000	22 981.500	15,92	15,87
Cokes	100.400	2.209.500	22,01	22,48
Lignite e mattonelle di lignite	122.220	1.136.500	9,30	9,50
Combustibile totale	11.280.620	171.058.750	15,16	15.21

Le spese per raddoppi e la costruzione di nuovi binari, per una ferrovia di collegamento a Bebra, per l'impianto dell'esercizio elettrico nella Metropolitana di Berlino e per l'acquisto di veicoli, ammontano insieme a circa 237 milioni e mezzo di lire, contro 182 milioni e mezzo spesi nel 1911.

Pel solo materiale rotabile si è previsto:

590 locomotive	L.	55.000.000
900 vetture	»	15.900 000
7.780 Bagagliai e carri	»	24.850.000

(*Zeitschrift des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen - Gennaio 1912.*

La crisi dell'industria automobilistica in Francia. — Da un rapporto del delegato commerciale italiano a Parigi al Ministero di agricoltura, industria e commercio risulta che l'industria delle automobili, che ebbe in Francia così rapido e grande progresso, attraversa ora un periodo di crisi. Nei primi nove mesi del 1911 l'esportazione delle macchine francesi è diminuita: mentre per contro ne è fortemente aumentata l'importazione. In Italia quest'anno si è acquistato dall'industria francese per circa mezzo milione di meno che nell'anno precedente.

Nel 1911 (gennaio-novembre) la importazione di macchine estere in Francia è stata di 10,092,000 lire contro 6,881,000 dell'esercizio precedente: havvi quindi un aumento di L. 3.221,000. Mai, dall' origine di questa industria, si erano introdotte in Francia vetture straniere per una cifra così rilevante.

Invece la esportazione di vetture francesi, che nel 1910 era stata di 133,071,000, è discesa quest'anno a 132,690,000 lire: segna, cioè, una diminuzione di circa mezzo milione.

Perchè si possa meglio seguire questo movimento di arresto dell' industria automobilistica francese, si aggiungono alcune cifre dell'esportazione francese nel 1911 distinte per paesi di destinazione e comparate con quelle del 1910.

	1911	1910
Russia	L. 2 460.950	L. 2.461.000
Inghilterra	» 44.209.000	» 54.195.000
Germania	» 10.942.000	» 10.452.000
Belgio	» 23.917.000	» 23.730.000
Svizzera	» 4.427.000	» 4.084.000
Italia	» 3.271.000	» 3.692.000
Spagna	» 2.515.000	» 2.150.000
Austria-Ungheria	» 2.056.000	» 1.000.000
Turchia	» 7.508.000	» 461.000
Stati Uniti	» 2.198.000	» 3.951.000
Brasile	» 5.405.000	» 841 000
Repubblica Argentina	» 7.016.000	» 7 029.000
Algeria	» 8.901.000	» 5.455.000

La sola Inghilterra, come si vede, ha ridotto i suoi acquisti in Francia di dieci milioni di lire: e ciò è la causa della maggiore perdita dell'industria automobilistica francese.

BIBLIOGRAFIA

Ing. G. Supino. Motori Diesel- Manuale Hoepli di pag. 290 con 184 incisioni e 14 tavole. -- L. 5,50.

Una pubblicazione sui motori Diesel, ora che l'impiego dei motori a combustione interna è diventato oramai estesissimo può a tutta prima non essere ritenuta una novità. Ma il volumetto che abbiamo tra mano soddisfa tuttavia alla leggendaria soppressione di una lacuna per lo speciale concetto che ha guidato l'A. nella sua compilazione.

La letteratura tecnica infatti si è arricchita specialmente in questi ultimi tempi di notevoli e interessanti opere italiane e straniere sui motori a combustione in generale, e di studi speciali sui vari tipi di essi quali i motori a gas e a petrolio, ma non si aveva ancora un volume che desse dettagliate notizie costruttive e dati pratici d'impianto e di prova sui motori Diesel.

La ragione di ciò, a quanto osserva l'A. stesso nella prefazione al suo volume, sta in quel certo mistero in cui la gelosia degli industriali teneva avvolti alcuni particolari di queste macchine, gelosia che il moltiplicarsi dei produttori e della produzione ha resa vana.

L'A. pertanto mentre da un lato ha limitato al minimo la trattazione della teoria di questi motori e della termodinamica, tralasciando anche di sviluppare i calcoli di resistenza degli organi, che rientrano nella teoria generale della costruzione delle macchine, ha invece esposto con una certa larghezza e in modo chiaro, per quanto succinto una notevole quantità di nozioni pratiche, frutto di personale esperienza, che ha corredato con disegni schematici e costruttivi utilissimi.

Dopo una prima parte comprendente le notizie fondamentali sui motori ad olio pesante, sul loro ciclo e relativo rendimento e sul calcolo delle dimensioni del cilindro, l'A. svolge nella seconda parte che è la più importante tutto lo studio delle diverse parti essenziali e accessorie costituenti il motore Diesel e i suoi mezzi di funzionamento. La terza ed ultima parte del volume tratta del funzionamento di questi motori illustrando i metodi di condotta, di prova e di messa a punto di essi e dando larghe notizie sul loro impiego tanto negli impianti fissi quanto in quelli della Marina.

L'A dichiara, modestamente, di non sapere se questo studio, che presuppone nel lettore nozioni di meccanica generale e dei motori a combustione in particolare, fosse adatto per essere offerto al pubblico sotto la veste di manuale e dice di aver ceduto soltanto alle cortesi insistenze dell'Editore; ma è notorio che Ulrico Hoepli sa il fatto suo. Il libro infatti è buono e utile.

e. p.

Cataloghi ricevuti.

S. A. Industria ferroviaria. - Hannover. - Agenzia generale per l'Italia: C. Scaltiel - Milano. -- Officine per materiale ferroviario a scartamento normale e ridotto, per ferrovie coloniali, per miniere e per stabilimenti industriali, in Hannover e Düsseldorf. - (Catalogo A VII. - Ferrovie portabili e fisse).

Ditta Emil Jorn.- Succ. Ing. Genest e Stoessel Berlino-Lankwitz. -- Lastre *Korfund* per eliminare le vibrazioni e i rumori prodotti dalle macchine. - Depositario in Italia sig. Paolo Schubert - Milano.

Aurelio Callegari e C. - Parma. -- Materiali ferroviari portabili e fissi. Materiale d'armamento, piattaforme girevoli, scambi, segnali, materiale rotabile, assi montati, gru, locomotive.

Libri ed opuscoli pervenuti in dono

Ing. Giorgio Supino — *Motori Diesel* - con 184 incisioni, 14 tavole - Hoepli, editore, Milano, 1912 - Prezzo L. 5 50.

Ing. Ezio Giorli — *L'aritmetica e la Geometria dell'operaio* - 3ª ediz. - con 120 problemi risoluti e 78 figure - Hoepli editore, Milano 1912 - Prezzo L 2,00.

ATTESTATI

di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1).

Attestati rilasciati nel mese di gennaio 1912.

358-231 — Angus Arthur Reginald - Mosman (Australia) - Perfezionamenti apportati ai dispositivi per ottenere la sicurezza di marcia dei treni.

358-232 — Angus Arthur Reginald - Mosman (Australia). - Perfezionamenti apportati ai dispositivi per ottenere la sicurezza di marcia dei treni.

358-233 — Angus Arthur Reginald - Mosman (Australia). - Perfezionamenti apportati ai dispositivi per ottenere la sicurezza di marcia dei treni.

359-22 — Vismara Baldassarre - Milano. - Traversina per cemento armato ed appoggi isolati per ferrovie.

359-35 — Woruda Haus - Vienna (Austria). - Collegamenti per giunti da rotaie.

359-44 — Angus Arthur - Sydney (Australia). - Perfezionamenti nei congegni di collegamento delle ruote coi telai dei veicoli ferroviari.

359-134 — Eimer Fredrch - Oels (Germania). - Chiusura di sicurezza per sportelli dei vagoni ferroviari ed altre porte.

360-16 — Compagnia Italiana Westinghouse dei freni - Torino. - Perfezionamenti nei freni a pressione di fluido.

360-59 — Massarani Tullo - Brescia. - Gruppo di sicurezza per stazioni di ferrovie.

360-63 — Pay-As-You-Enter Car Corporation - New-York (S.U.A.). - Perfezionamenti nelle vetture per il trasporto dei viaggiatori.

360-127 — Massarani Tullo - Brescia. - Freno moderatore per ferrovie aeree con regolazione indiretta o manovra indipendente a mano.

360-128 — Massarani Tullo - Brescia. - Carrello di sicurezza per ferrovie aeree con dispositivo per evitare lo scarrucolamento e freno automatico.

360-131 — Wolle Rudolf - Leipzig (Germania). - Sistema per fabbricare traverse ferroviarie in calcestruzzo.

360-201 — Robosio Paolo - Milano - Dispositivo di presa diretta per rifornimenti d'acqua alle locomotive.

360-241 — Compagnia Italiana Westinghouse dei freni - Torino. - Perfezionamenti nei freni a pressione di fluido per veicoli ferroviari e simili.

361-26 — Ghmer Wilfred, Wahistler David & Mc. Allister John - Ohio (S. U. d' Am). - Apparecchio regolatore di marcia per tramvie.

361-44 — Allgemeine Elektricitäts Ges. - Berlino (Germania) - Dispositivo per la trasmissione di segnali ad un treno in moto.

361-47 — Baffetti Gaetano - Civitavecchia (Roma). - Nuovo sistema per il rifornimento dell'acqua alle locomotive.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati. Il presente elenco è compilato espressamente dallo «Studio Tecnico per la protezione della Proprietà industriale Ing. Letterio Laboccetta». — Roma — Via della Vite, nº 54.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Contratto di lavoro. (*Pag. 48*)

20. - Sciopero — *Forza maggiore - Operai scioperanti - Licenziamento - Legittimità - Operai non scioperanti - Continuazione dell'impresa industriale - Continuazione del contratto di lavoro.*

Lo sciopero costituisce un caso di forza maggiore, o almeno può costituirlo, per quelle obbligazioni, le quali, a causa dello sciopero, gli industriali non possono adempire; ma esso non può elevarsi a causa di forza maggiore, quando sia certo che, nonostante quel determinato sciopero, l'industriale poteva mantenere il contratto di lavoro che aveva con quel dato operaio (1).

Lo sciopero di regola non rompe il contratto di lavoro che solo per gli operai scioperanti, mentre per quelli che non vi presero parte, lo rompe nel solo caso che, per effetto di esso, non sia più possibile all'industria continuare l'impresa; però, in tutti gli altri casi, per gli operai non scioperanti, lo sciopero sospende il contratto di lavoro sino a che l'esercizio dell'impresa non sia ripristinato.

Corte di Appello di Perugia - 9 febbraio 1911 - in causa Finestauri c. Società Romana Tramways-Omnibus.

Elettricità

21. - Condutture — *Impianto - Consenso prefettizio - Servizio pubblico - Impresa - Demanio comunale - Necessità della concessione e degli accordi col Comune.*

Il consenso del Prefetto per un impianto di trasmissione di energia elettrica vale per l'apposizione delle condutture, ma non esonera il conducente dell'energia dall'osservanza delle leggi e dei regolamenti relativi all'uso che egli intenda fare di tale energia. (2).

Quando si tratti di attuare, nell'interesse collettivo di tutta la cittadinanza, un'impresa di distribuzione dell'energia elettrica a chiunque la richiegga sotto forma di luce e di forza motrice, i Comuni hanno facoltà di opporsi a che l'industriale metta mano sul demanio comunale, invadendolo con condutture aeree e sotterranee, se prima questi non abbia acquistato il diritto ad usare dell'energia per l'intrapresa di pubblico servizio, mediante regolare concessione, e non sia addivenuta agli opportuni accordi coll'Amministrazione comunale. (3).

Corte di Cassazione di Torino - 28 aprile 1911 - in causa Comune di Asti c. Società Astese di elettricità.

Espropriazione per pubblica utilità. (*Pag. 16*)

22. - Strade ferrate — *Legge 7 luglio 1907 - Indennità - Legge sul risanamento di Napoli - Catasti antichi - Applicabilità delle norme di questa legge - Occupazioni temporanee. - Applicabilità della legge del 1865.*

Le norme degli articoli 12 e 13 della legge sul risanamento di Napoli, estese dall'art. 7 della legge 7 luglio 1907, n 429, alle espropriazioni per lavori ferroviari, sono applicabili anche nelle regioni nelle quali vigono gli antichi catasti.

Però tali norme vanno applicate alle vere e proprie espropriazioni, cioè alle occupazioni permanenti degl'immobili, e non alle occupazioni temporanee, per le quali debbono sempre applicarsi le regole dettate nel titolo II della legge del 25 giugno 1865.

Corte di Cassazione di Firenze - 17 luglio 1911 - in causa Franceschini c. Società cooperativa fra lavoratori di Castelbaldo.

(1) Vedere la Massima n. 10 a pag. 32.

(2-3) La Corte di Cassazione di Roma, a sezioni unite, con decisione del 6 luglio 1908, nella causa Società Elettrica Toscana, Siemens e Halske contro Comune di Pisa (Vedere *Rivista Tecnico Legale* Anno XIII. P. II. p. 157 n. 102) affermò che non basti il solo consenso dato dal Prefetto, e in taluni casi dal Ministero di Agricoltura, per impiantare condutture elettriche, non già per i bisogni di un dato stabilimento industriale, ma per fornire luce ed energia a tutti coloro che la richiedessero entro l'ambito di una città e di un Comune, perchè l'autorità governativa non altra indagine é chiamata a fare se non quella che è diretta ad assodare il diritto che abbia il richiedente di poter disporre delle condutture e il concorso delle condizioni volute perchè le condutture possano impiantarsi senza danno pubblico o privato. Ma il vedere a qual fine debba servire l'impianto, quale destinazione sia per avere l'energia prodotta e trasportata, e quali interessi di terzi e di enti siano impegnati nell'esercizio dell'industria, sono cose che l'autorità governativa non è chiamata ad esaminare, ma che rientrono nei poteri dell'Amministrazione comunale cui spetta di provvedere, mercè concessione, a regolare l'industria, che riveste i caratteri di un servizio pubblico.

Imposte e tasse. (*Pag. 32*)

23. - Esercizio e rivendita — *Tassa - Energia elettrica - Produzione e distribuzione - Trazione ferroviaria - Somministrazione di luce - Telefoni - Comuni diversi - Pagamento della tassa - Luogo.*

La tassa di esercizio e rivendita, che colpisce la produzione e distribuzione di energia elettrica, destinata alla trazione ferroviaria o alla somministrazione di luce in diversi Comuni, è dovuta al Comune nel cui territorio è impiantata l'officina di produzione.

Quando si tratti di esercizio dell'industria dei telefoni, con impianto di diverse stazioni telefoniche in ciascun comune per avere comunicazioni intercomunali, la tassa di esercizio è dovuta in ognuno dei detti Comuni, ove funziona il telefono, perchè ciascuna stazione costituisce un esercizio a se e non un organo coefficiente di un solo esercizio (1).

Corte di Appello di Trani - 14 febbraio 1911 - in causa Comune di Terlizzi c. Società Elettrica Adriatica.

Strade ferrate.

24. - Passaggio a livello. — *Utente privato - Chiusura - Uso libero per oltre trent'anni - Prescrizione - Inammessibilità.*

Per le vigenti disposizioni regolamentari l'Amministrazione ferroviaria ha facoltà di chiudere a chiave i passaggi privati attraverso la sede della ferrovia, consegnandone la chiave agli utenti, se non risultano specificate, nell'atto di concessione, le modalità di esercizio del passaggio. E ciò ancora quando tale passaggio per oltre il trentennio si sia esercitato liberamente, perchè dagli atti di mera tolleranza delle Amministrazioni ferroviarie non può prendere vita una prescrizione acquisitiva a favore dell'utente (2).

Corte di Appello di Lucca - 9 maggio 1911 - in causa Formichi c. Ferrovie dello Stato.

25. - Stazioni — *Proprietà private vicine - Danni - Fumo - Indennizzo - Competenza giudiziaria.*

É di competenza dell'autorità giudiziaria l'azione con cui, il proprietario di un fondo attiguo ad una stazione ferroviaria, domanda il risarcimento dei danni per il fumo continuamente immesso nella sua proprietà.

Corte di Cassazione di Roma - 14 gennaio 1911 - in causa Ferrovie Mediterranee c. Frumento.

(1) La *tassa di esercizio e rivendita* è regolata dalla legge 23 gennaio 1902, n. 25, e dal regolamento 23 marzo 1902, n. 113. Essa é dovuta da tutti coloro che esercitano in proprio un commercio, una industria, una professione, un'arte qualsiasi, comprese anche le società di divertimento, i circoli, gli esercizi temporanei e i rivenditori ambulanti. Sono esclusi gli stipendiati e i salariati pubblici e privati, i rivenditori di generi soggetti al monopolio dello Stato (limitatamente all'esercizio di vendita di tali generi) e le società che hanno per iscopo esclusivo la beneficenza, la politica o l'istruzione.

La Corte di Cassazione di Firenze, a 20 marzo 1911, nella causa Ronz contro Comune di Arezzo, definì che la tassa di esercizio e rivendita non ha carattere personale e tale da doversi ritenere colpito ogni individuo esercente, ma oggettiva, reale, si da dover riguardare come colpito ogni individuale esercizio o rivendita, che viene considerato dalla legge come ente tassabile per sè stante, commisurando le tasse alla rispettiva importanza di ciascuno di essi. La rivendita è costituita da un complesso di atti economicamente collegati, convergenti ad un unico fine e producenti un'utilità, ed è su questa utilità la quale ne determina la importanza, che cade la tassa nei singoli e distinti luoghi in cui l'utilità medesima si produce.

(2) La Corte di Appello di Catania a 17 maggio 1909 (Vedere *Rivista Tecnico Legale.* — XII, II, p. 13, n. 6) decise analogamente, che:

Il privato, a cui fu concesso un passaggio a livello attraverso la ferrovia, chiuso da cancello in ferro, non ha diritto di pretendere che i cancelli siano sempre aperti, e che sia mantenuto un apposito guardiano, il quale, come per le vie di uso pubblico, debba chiudere le barriere cinque minuti prima del passaggio di ogni treno.

L'uso trentennale del passo a livello, con i cancelli aperti, non può dar luogo alla prescrizione acquisitiva, perchè a parte che non è ammissibile il possesso di una servitù sopra una cosa fuori commercio, e cioè sopra una strada demaniale, tale uso è in contraddizione con una statuizione di legge, che pone come principio generale, che le strade ferrate debbono essere chiuse.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Francesco De Martis *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATORE DEL REGNO.

Anno IX - N. 5
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91

UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

15 marzo 1912

Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 15 marzo 1912. N. 5

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche
Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATORE DEL REGNO.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92. — PARIGI: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31-XII-911). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. PAG.

LA FERROVIA ERITREA MASSAUA - ASMARA - AGORDAT.

I — Linea Massaua - Asmara.

Alla fine del secolo scorso tutta l'Africa era stata divisa tra le principali nazioni europee, tra cui l'Italia che potè assicurarsi il possesso della Colonia Eritrea, il protettorato di tutta la costa della Somalia e, in questi giorni, il dominio diretto della Tripolitania e Cirenaica.

Di tutte le colonie africane, la nostra Eritrea fu tra le prime in cui vennero iniziate le costruzioni ferroviarie.

Due anni dopo l'occupazione di Massaua (1885), e cioè nell'autunno del 1887, in occasione della spedizione di San Marzano il Ministero pensò alla costruzione del primo tronco della ferrovia eritrea da Massaua, base di operazione delle spedizioni, a Saati, fronte delle truppe.

E poichè il tempo stringeva, allo scopo di facilitare gli acquisti fu deciso di adottare lo scartamento di 0,95 m. ed il tipo d'armamento delle Complementari Sarde allora in costruzione: ma poichè nessuna officina italiana volle assumersi l'impegno di eseguire l'intera fornitura nel breve tempo richiesto, fu d'uopo provvedere all'estero, riservando solo all'« Impresa Industriale Italiana » di Napoli la costruzione di alcuni ponti in ferro di diverse ampiezze che dovevano adoperarsi a seconda dei bisogni.

Tra difficoltà di ogni sorta vennero iniziati i lavori, che durarono cinque mesi e mezzo, dal principio di ottobre 1887 al marzo 1888, quando fu posata l'ultima rotaia in Saati.

La lunghezza della linea risultò di 27 km. circa; la somma spesa ammontò complessivamente a circa tre milioni, perchè il costo chilometrico risultò di circa 110.000 lire.

Poichè il poco tempo disponibile per la costruzione della linea aveva imposto di subordinare la scelta del tracciato alla rapidità della costruzione, la sicurezza della sede stradale non potè essere assoluta, onde fu d'uopo di seguire i lavori di riparazione e rifacimento, che avanzarono gradualmente e furono ultimati nello scorso anno: essi importarono una somma di circa tre milioni.

Dal marzo 1888 la costruzione della ferrovia, subì una lunga sosta, malgrado il prolungamento fosse stato caldamente propugnato dai generali Barattieri e Baldissera. Ma istituita sulla fine del 1887 l'amministrazione civile nella Colonia, fu prima cura del governatore, on. Martini, di riprendere l'esame della questione ferroviaria. Infatti verso la fine del 1899 veniva appaltata alla Impresa Paganelli di Pistoia la costruzione di un tronco lungo 8 km. che partendo da Saati si spingeva verso la catena dei Monti Digdigta. La spesa complessiva per la costruzione del tronco ammontava a 950.000 lire.

L'appalto dei lavori e la conseguente necessità di meglio provvedere ad una energica difesa degl' interessi dell' Amministrazione per mezzo di un personale specializzato e non distratto da altre occupazioni, decise il Governatore ad istituire l'anno dopo, e cioè nel marzo del 1900, *l'ufficio speciale per le costruzioni ferroviarie*, alla diretta dipendenza del Governatore ed alla dirigenza di tale ufficio veniva preposto l' Ing. Comm. Francesco Schupfer.

I lavori, iniziati nel marzo 1900, furono ultimati alla fine di settembre dell'anno seguente. Il 1° ottobre, dopo tredici anni e mezzo dall'ultimazione della linea Massaua - Saati, veniva aperta all'esercizio la prima parte del nuovo tronco che faceva capo alla stazione di Mai - Atal: l'ultima parte non fu aperta all'esercizio perchè la sua estremità distava troppo dalle strade rotabili esistenti.

L'intero tronco misurava una lunghezza di 8400 m. circa e costò complessivamente 719.232 lire, talchè il costo chilometrico risultò di poco inferiore alle 85.000 lire.

Contemporaneamente alla costruzione del tronco suddetto, l'ufficio speciale rivolgeva le sue attività allo studio del tracciato del tronco seguente che partendo dalla catena dei Monti Digdigta dovesse salire fino verso Ghinda, mentre la Società eritrea per le miniere d'oro, interessata al prolungamento della linea fino all'altipiano sul finire del 1901 presentò un progetto per il compimento della linea fino ad Asmara. Il tracciato del progetto presentato dalla Società suddetta era diviso in tre tronchi: il primo dai Monti Digdigta a Ghinda, della lunghezza complessiva di 36 km. e del costo preventivato di L. 5.697.000; il secondo, da Ghinda a Nefasit, della lunghezza di circa 35 km. e del costo preventivato di 9.300.000 lire; il terzo da Nefasit - Asmara, della lunghezza di 44 km. e del costo preventivato di 11.326.000 lire; complessivamente una lunghezza di 115 km. ed una spesa di 26.323.000 lire.

L'Amministrazione Coloniale volle che il progetto fosse esaminato dai Corpi Consultivi dello Stato; così il Consiglio Superiore dei Lavori pubblici nel gennaio 1902, in seguito a relazione dell'Ufficio speciale, approvò il progetto del primo tronco.

Si provvide subito all'appalto dei lavori affidati all'impresa Frigoletti e Rossazza (aprile 1902) che accettò il prezzo a corpo di 5.250.000 lire stabilito dal Consiglio Superiore. I lavori, iniziati nello stesso mese di aprile, furono ultimati alla fine di agosto 1904, due mesi avanti la scadenza contrattuale: il 1° ottobre l'intero tronco veniva aperto all'esercizio. Esso era costato complessivamente 5.355.000 lire, con un aumento del 2 % sul prezzo pattuito, talchè il costo chilometrico fu di 150.000 lire circa.

Intanto la legge 24 maggio 1900 provvedeva alla parte finanziaria della continuazione della linea, fino ad Asmara. Subito dopo

la promulgazione della legge, venne inviato in missione in Colonia l'ispettore superiore del Genio civile Comm. De Cornè (agosto settembre 1900) con l'incarico della scelta del tracciato fra Ghinda ed Asmara.

Fig. 1. — Ferrovia Massaua-Asmara. - *Profilo longitudinale.*

Quello definitivo può essere schematicamente rappresentato da due direttrici ad angolo retto fra loro, l'una da nord a sud fra Ghinda e Nefasit, l'altra da est ad ovest da Nefasit ad Asmara per il colle di Arbaroba. Gli studi durarono dal marzo alla fine del 1904; nel gennaio 1905 il progetto completo veniva presentato ai Corpi Consultivi: il Consiglio Superiore dei Lavori pubblici ed il Consiglio di Stato, i quali con voto rispettivamente in data 15 marzo e 14 aprile dello stesso anno lo approvarono senza osservazioni.

Fig. 2. — Ferrovia Massaua-Asmara. - *Planimetria.*

Fig. 3. — Ferrovia Massaua-Asmara. - *Un ponte in muratura.*

Fig. 4. — Ferrovia Massaua-Asmara. - *Un viadotto in curva.*

La lunghezza dell'intiero tronco era di 49 km., la spesa complessiva prevista non inferiore a dieci milioni di lire.

Superata qualche difficoltà si aggiudicarono i lavori: con contratto 15 aprile 1908 fu appaltato a *forfait* il tronco Ghinda-Asmara all'Impresa Primizio Gandolfi per l'importo complessivo di 4.138.000 lire: il 9 novembre si appaltò il tronco Arbaroba-Asmara all'Impresa Giuseppe Vandelto per l'importo complessivo di 2.266.000 lire e finalmente, con contratto 11 agosto 1909 il tronco Nefasit-Arbaroba all'Impresa Primizio Gandolfi per l'importo di 2.230.000 lire.

Il tronco Ghinda Asmara venne aperto all'esercizio nel marzo 1910; il 6 dicembre 1911 il treno inaugurale giungeva ad Asmara.

***

La lunghezza complessiva della ferrovia Massaua-Asmara è di circa 119 km.: e poichè la stazione di Taulud (Massaua) è alla quota 2,90 m. sul livello del mare e quella di Asmara è alla quota 2342,00 m., la differenza di livello superata è di 2339,10, ciò che dà una pendenza media del 19,65 $^0/_{00}$.

Fig. 5. — Ferrovia Massaua-Asmara. - *Una trincea.*

Nelle fig. 1 e 2 sono riportati il profilo longitudinale e la plani-

metria generale della linea. La quale, uscita dalla stazione di Taulud (Massaua) che sorge sull'omonima isoletta madreporica alla quota 2,90 m. sul livello del mare, percorre la diga che unisce l'isoletta di Taulud al continente (fig. 2), attraversa la piana di Otumlo incontrando alla progressiva km. 4 + 950 ed alla quota 33,30 m. la fermata omonima: quindi, salendo con lieve pendenza e svolgendosi con ampie curve e controcurve, giunge alla Fermata di Monkullo, sita alla progressiva km. 7 + 950 ed alla quota 33,30 m. La linea, con andamento pressochè rettilineo e lieve pendenza,

Fig. 6. — **Ferrovia Massaua-Asmara.** - *Un grande viadotto.*

si dirige verso Dogali dopo aver superato la vallata del Torrente Obel, nei pressi di Monkullo, con un ponte di 14 luci di 10,00 m. ciascuna: la Fermata di Dogali è sita alla progressiva chilometri 19 + 800 ed alla quota 102,80 m. Oltre questa fermata il tracciato si dirige verso la catena dei Digdigta, seguendo per breve tratto la strada Saati-Ghinda e quindi la valle del torrente Digdigta.

Fig. 7. — **Ferrovia Massaua-Asmara.** - *Sezione delle gallerie in rettilineo.*

Poco oltre la fermata di Dogali supera il torrente Agbalo con ponte di 13 luci di 10,00 m. ciascuna, quindi il torrente Tamarisco su un ponte di 7 luci di 10,00 m. ciascuna, infine attraversa due volte il torrente Saati con due ponti a 4 luci di 10,00 m. ciascuna. Alla progressiva km. 29 + 650 ed alla quota 180,52 m. si trova la Stazione di Mai-Atal, ove termina il 1° tronco. Le lunghezze dei piazzali delle stazioni e delle fermate comprese in questo tronco, corrispondente alla distanza fra le punte degli aghi degli scambi estremi, sono le seguenti:

Stazione di Taulud (Massaua) . . .	m. 372,00
Fermata di Otumlo	» 154,37
Fermata di Monkullo.	» 180,00
Fermata di Dogali	» 180,00
Stazione di Mai-Atal.	» 100,00

In questa stazione si trova un serbatoio d'acqua coperto della capacità di 2000 metri cubi.

Dopo la Stazione di Mai-Atal la linea si dirige al sud per entrare nella Valle Damas; supera dapprima il torrente Digdigta con ponte a due arcate di cui una di 26 m. e l'altra di 6 m. di luce; alla progressiva km. 37 incontra una prima galleria della lunghezza di 49,90 m., poco oltre la quale ripiega ancora a sud, costeggiando le falde del Monte Digdigta (698 m.) di cui supera, alla progressiva km. 43 + 500, uno sperone con galleria lunga

Fig. 8. — **Ferrovia Massaua-Asmara.** - *Sezione delle gallerie in curva.*

61,50 m.; due km. oltre, alla quota 416,97 m. trovasi la Fermata di Damas. Quindi la linea, con un lungo tratto pressochè rettilineo e con lieve pendenza, percorre tutta la Valle Damas, oltre la quale ripiega verso ovest per rimontare verso Ghinda, seguendo i contrafforti dei due massicci montagnosi dell'Amballò. Alla progressiva km. 57 + 450 ed alla quota 600,00 m. si incontra la Fermata di Baresa; quivi si inizia la parte difficile della linea che assume uno spiccato carattere di ferrovia da montagna. Nel tratto compreso fra la Fermata di Baresa e la Stazione di Ghinda, sita

alla progressiva km. 69 + 700 ed alla quota 888,00, si trovano tre gallerie, rispettivamente alle progressive km. 62 + 500; 63 + 750 e 64 + 200 e della lunghezza di 113,35 m., 107,90 m. e 167,38 m; quest'ultima porta il nome dell'illustre parlamentare che per lungo tempo resse le sorti della nostra prima Colonia, Ferdinando Martini.

Esistono inoltre cinque ponti e tre viadotti, rispettivamente di 84,00 m. e 126,00 m. di luce complessiva.

La lunghezza dei piazzali delle stazioni e delle fermate comprese nel tronco Saati-Ghinda, corrispondente alla distanza fra le punte degli aghi degli scambi estremi, sono le seguenti:

Fermata di Damas	m. 200,00
Fermata di Baresa	» 237,00
Stazione di Ghinda	» 300,00

In queste ultime due si trova un serbatoio d'acqua coperto rispettivamente della capacità di 3000 e 500 metri cubi.

Superata la Stazione di Ghinda, la linea si svolge con andamento assai tortuoso e con ascesa pressochè continua del 35 °/oo fino alla progressiva km. 115 + 275, ove comincia una livelletta orizzontale della lunghezza di 700 m. ed oltre la quale la linea discende con pendenza del 25 °/oo fino alla Stazione di Asmara, sita alla progressiva km. 118 + 200 ed alla quota 2342,00 m. Numerose sono le opere d'arte e le gallerie che si doverono costruire lungo questo ultimo tronco, il più accidentato della linea, nel quale si trovano le seguenti fermate e stazioni:

Fermata di Embatkalla alla progressiva km. 81 + 550 ed alla quota 1273,50 m.; lunghezza del piazzale 164,00 m. e con serbatoio d'acqua coperto della capacità di 3000 metri cubi: Stazione di Nefasit alla progressiva km. 93 + 500 ed alla quota 1671,65 m.; lunghezza del piazzale 245,00 m. e con serbatoio d'acqua coperto della capacità di 3000 metri cubi: Fermata di Arbaroba alla progressiva km. 105 + 400 ed alla quota 2064,00 m.; lunghezza del piazzale 278,00 m. e con serbatoio d'acqua coperto della capacità di 4000 metri cubi; Stazione di Asmara, il cui piazzale misura 412,00 m. di lungezza e con un bacino di riserva scoperto di 170.000 metri cubi.

In tutte queste fermate e stazioni, ad eccezione di quella di Asmara, venne impiantato un binario di salvamento.

Il numero delle gallerie costruite nel tronco Ghinda-Asmara è di 24, della lunghezza complessiva di 3044,14 m. Il numero delle opere d'arte è di 251 della lunghezza complessiva di 577,70 m.

Complessivamente la linea è lunga km. 118 circa con chilometri 54 + 826,68 in curva. Il numero delle gallerie è di 29 misuranti una lunghezza complessiva di 3544,17 m. Il numero delle opere d'arte è di 518 della luce complessiva di 1828,64 m.; quello delle opere di sostegno e di difesa è di 132 della lunghezza complessiva di 4864,47 m.

***

La larghezza assegnata alla piattaforma è di 3,50 m. fra i cigli interni delle cunette di piattaforma nelle trincee e da ciglio a ciglio dei rilevati (fig. 9). La inclinazione delle scarpate è dell'1 ½

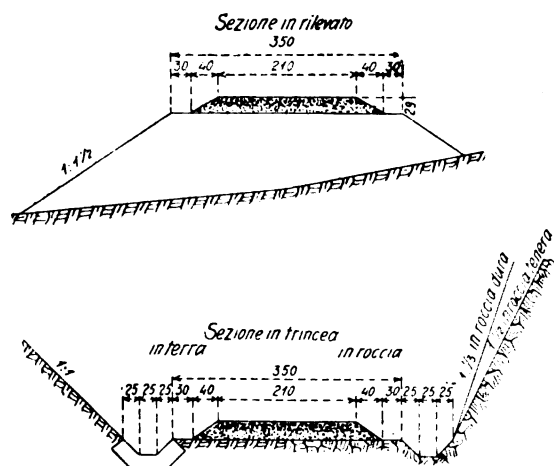



Fig. 9. — Sezioni normali della piattaforma stradale.

di base per 1 di altezza nei rilevati: nelle trincee varia da ⅓ nella roccia dura ad ½ in roccia tenera.

Il raggio minimo delle curve è di 100 m. nel tronco Massaua-Ghinda, e di 70 m. nel tronco Ghinda-Asmara. La declività massima è del 35 °/oo.

Il binario, a scartamento di 0,95 m., è armato con rotaie Vignole di acciaio, (fig. 10) quasi identiche a quelle della Pfalzbahn in

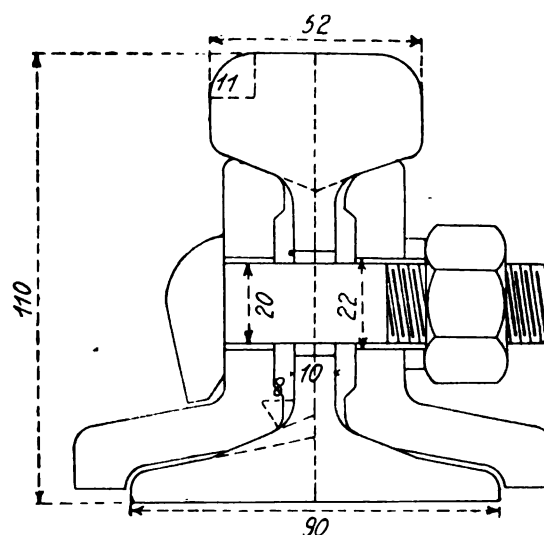



Fig. 10. — Sezione della rotaia.

Baviera del peso di 24,90 kg./ml e sono posate su undici traverse per ogni campata di 9,00 m.

Le dimensioni principali della rotaia adottata sono le seguenti:

altezza	mm.	110
larghezza della suola	»	90
larghezza del fungo	»	52
grossezza dell'anima	»	10
area della sezione	cm^2.	31,90
momento resistente	cm^3	95,35

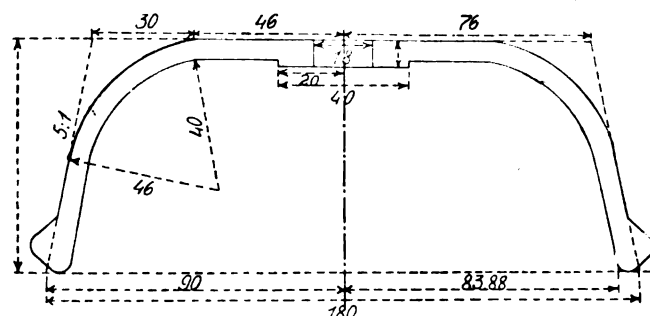



Fig. 11. — Sezione della traversa di acciaio.

Le traverse, di acciaio dolce omogeneo, (fig. 11) hanno una forma analoga a quella per la ferrovia del Gottardo, pesano 24,20 kg. l'una ed hanno le seguenti dimensioni:

lunghezza	mm.	1600
larghezza in corrispondenza al piano di posa	»	92
grossezza della nervatura centrale del piano di posa	»	8
grossezza delle altre parti della traversa	»	6
larghezza alla base	»	180
altezza	»	70

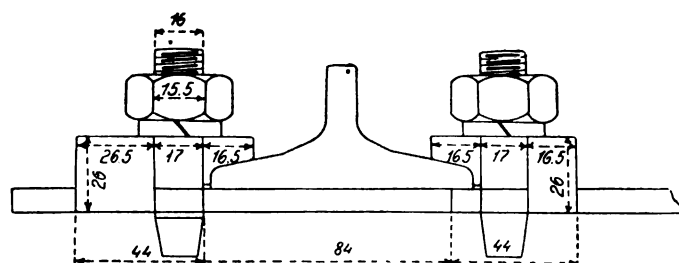



Fig. 12. — Attacco della rotaia alla traversa.

L'inclinazione di $^1/_{20}$ del piano di posa delle rotaie (fig. 12) è stata ottenuta col processo Hosch-Lichtkammer rialzando a caldo la faccia piana della traversa.

Il peso totale dell'armamento corrente è di kg. 85 per ml. di binario.

***

Il tipo di locomotiva (fig. 13) adottato per la trazione corrisponde ai dati seguenti:

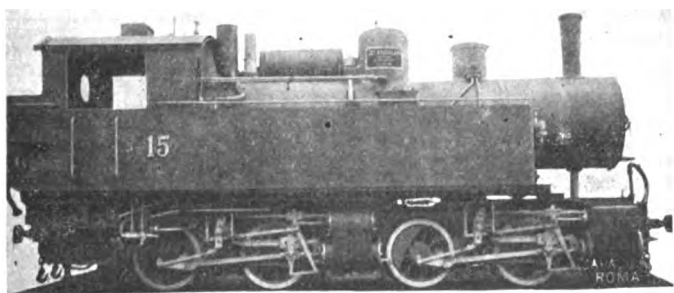



Fig. 13. — Locomotiva della Ferrovia Eritrea.

Locomotiva N° 15 del Gruppo III tipo « Mallet »

CALDAIA		Pressione di servizio	Kg.	12
	Dimensioni e capacità	lunghezza esterna compreso l'inviluppo del forno e la cam. fumo	m.	6,035
		diametro interno massimo del corpo cilindrico	»	1,148
		capacità totale	m³	3,900
		capacità con 10 cm. d'acqua nel tubo indicatore di livello	»	2,100
		distanza fra le piastre tubolari	m.	3,640
	Dimensioni del forno	lunghezza interna misurata orizzontalmente sulla graticola	m.	1,300
		larghezza interna misurata orizzontalmente sulla graticola	»	1,020
		altezza interna sulla graticola	»	1,080
		superficie della griglia	mq.	1,326
	Grossezza delle lamiere	del corpo cilindrico	mm.	12
		delle pareti dell'inviluppo del forno	»	14
		del cielo dell'inviluppo del forno	»	14
		delle pareti del forno	»	14
		del cielo del forno	»	14
		della piastra tubolare del forno fra i tubi bollitori	»	24
		della piastra tubolare del forno sotto i tubi bollitori	»	14
		della piastra tubolare in camera fumo	»	20
	Tubi bollitori di acciaio tipo liscio	quantità	N.	138
		diametro esterno	mm.	45
		diametro interno	»	41
	Superficie riscaldante	diretta	mq.	5,30
		indiretta	»	64,70
		totale	»	70,00
		Asse della caldaia dal piano della rotaia	m.	2,150

Valvole di sicurezza — N. 2 del tipo con molla a carico diretto sul corpo cilindrico.

Alimentazione. — N. 2 iniettori Friedmann del N. 7.

Indicatore di livello — tubi di vetro N. 1; rubinetti di prova N. 2.

			1ª	2ª	3ª	4ª
Sale e ruote	motrici		—	—	—	—
	accoppiate alle motrici		—	—	—	—
	formati carrello		—	—	—	—
	con spostamento radiale		—	—	—	—
	diametro maggiore	mm.	150	150	150	150
	» minore	»	140	140	140	140
	» dei fusi	»	140	140	140	140
	lunghezza » »	»	180	180	180	180
	diametro delle ruote al contatto	»	900	900	900	900
	grossezza dei cerchioni	»	63,5	63,5	63,5	63,5
	distanza fra la faccia interna dei cerchioni	»	875	875	875	875
Peso riportato sulla rotaia in corrispondenza ad ogni asse		Kg.	8750	8750	8750	8750
Distanza fra le sale		m.	< 1,400 × 1,900 × 1,400 >			
» » » estreme		»	< 4,700 >			
Passo rigido		»	< 1,400 >			
Scartamento ridotto		»	< 0,950 >			
Peso totale in servizio		Kg.	35000			
Peso della locomotiva vuota		»	28000			
Velocità massima		Km.	45			
Lunghezza fra gli estremi dei respingenti		m.	8,970			

Cilindri motori N. 4	N. 2 esterni *A P*	diametro	mm.	265
		corsa	»	500
	N. 2 esterni *B P*	diametro	»	430
		corsa	»	500

Espansione - Compound. — *Distribuzione* - sistema Walschaert.

Sistema d'avviamento — Rubinetto sul cilindro sinistro di *AP* mosso dalla leva del cambiomarcia.

Tipo del freno — A vuoto, sistema Hardy ed a mano.

INDICAZIONE SOMMARIA:

E' una locomotiva-tender con articolazione tipo « Mallet » per linee a scartamento ridotto (di mm. 950) destinata alle ferrovie della Colonia Eritrea. E' del sistema « Compound » a due carrelli motori ciascuno dei quali a due assi accoppiati. I cilindri di *AP* sono applicati al carrello posteriore, e quelli di *BP* al carrello anteriore. La distribuzione è esterna ed i distributori sono cilindrici per l'*AP* ed a cassetto piano per la *BP*.

Questa locomotiva è munita dei seguenti apparecchi:

1. - di freno a vuoto automatico ad azione rapida sistema Hardy combinato con quello a mano agente sulle ruote;
2. - di lanciasabbia a mano;
3. - di un oliatore « Nathan » a 4 vie;
4. - di un regolatore del tipo a cassetto;
5. - di due casse d'acqua laterali alla caldaia, congiunte da un tubo trasversale, della capacità di m³ 3.500;
6. - di due casse carbone della capacità di kg. 1000.

* * *

L'esercizio venne in principio affidato ad una Società privata, ma, dati i resultati non buoni, la ferrovia eritrea venne, col 1° gennaio 1906, esercitata direttamente dall'Amministrazione coloniale mediante una Direzione separata dall'Ufficio costruzioni, ma alla diretta dipendenza del Governatore.

L'esercizio è fatto normalmente con quattro coppie di treni viaggiatori per settimana e con treni merci quanti sono richiesti dal traffico.

Dei risultati d'esercizio non ci occupiamo, rimandando il lettore all'ampia relazione, pubblicata su queste colonne, dal Direttore d'esercizio della ferrovia eritrea, cav. ing G. Puccini, al Ministero degli Affari esteri (1).

II. — Linea Asmara-Cheren-Agordat.

Raggiunto l'altipiano eritreo, s'impose il prolungamento della linea oltre Asmara, nel cuore della regione, per intensificare le culture cotonifere del Barca e per l'esportazione dei prodotti spontanei del suolo.

Una recente relazione del prof. Boldrati, a cui è affidato un ufficio di cultura sperimentale istituito in Colonia nel 1902, ha dimostrato che circa 35.000 ettari potrebbero essere coltivati a cotone senza irrigazione alcuna; altri 50.000 ettari di terreno potrebbero essere coltivati profittando delle inondazioni naturali.

Messa in coltura tale estensione di terreni, la Colonia produrrebbe circa 120.000 tonn. di cotone. Una estensione molto maggiore si potrebbe coltivare quando si eseguissero i lavori idraulici già studiati dall'ing. Coletta e, sotto la sua direzione, dagli ingegneri Nobili ed Avetrani, per la irrigazione della piana di Tessenei (15.000 ettari) e quelli studiati da privati cotonieri per la valle del Barca (8000 ettari circa).

Altro scopo considerevole del prolungamento della linea fino al cuore della regione è quello della riduzione del costo dei trasporti.

Nella regione del Barca, disse il comm. Schupfer al secondo Congresso degli italiani all'estero in seguito allo sviluppo preso dalla esportazione dei frutti di palma *dum* ed ai fortunati esperimenti di coltura del cotone, un aumento di traffico, di poco più di 1000 tonn. annue, ha determinato in tre anni un aumento del 60 % sul costo dei trasporti e l'esperienza ha dimostrato che i prezzi, per quanto elevati, non sono ancora tali da produrre un richiamo di cammelli dalle regioni limitrofe.

Nella tabella seguente è riportato il costo dei trasporti a cammello da Agordat a Massaua nel periodo 1906-1908.

	Nolo medio T. M. T. per cammello	Prezzo medio del tallero in lire italiane	Nolo in lire italiane		
			per cammello	per tonnellata	per tonn.-km. del tracciato ferroviario lungo km. 292
Da ott. 1905 a magg 1906	4 3/4	2,50	11,87	59,35	0,203
» giug. » sett. 1906	5 1/2	2,65	14,57	72,85	0,250
» ott. 1906 » magg. 1907	5	2,80	14,00	70,00	0,239
» giug. » sett. 1097	6 1/2	2,70	17,55	87,75	0,300
» ott. 1907 » magg. 1908	6 1/2	2,70	17,55	87,75	0 300
» giug. » sett. 1908	8	2,40	19,20	96,00	0,329

NOTE. — Il carico dei cammelli viene ordinariamente calcolato di 2 quintali. Spesso però è minore per esempio per i cammelli Habab.

Le carovane da Agordat a Massaua impiegano da 44 a 48 giorni fra andata e ritorno.

Il movimento attuale da Agordat a Massaua è quintuplo di quello di Massaua ad Agordat. I cammelli hanno quindi 4/5 di probabilità di tornare senza carico.

Il percorso ferroviario da Agordat a Massaua sarà di 173 + 119 = 292 km.

E come solo provvedimento atto a porre rimedio a questo stato di cose, anzi ad impedire che peggiori, lo Schupfer addita quello di condurre le rotaie non verso ma nel cuore delle regioni agricole più promettenti, quella del Barca e del Gase. A tal uopo egli ha già studiato un progetto di massima tecnico e finanziario di una linea che dovrebbe rispondere ai fini suesposti, e cioè la linea Asmara-Cheren-Agordat: ed il Parlamento, conscio dell'alta funzione economica ed anche strategica della nuova linea, ha autorizzato, con legge del 6 agosto 1911, lo stanziamento della somma di 12.540.000 lire per la costruzione del primo tronco di questa nuova linea, e cioè quello destinato a collegare Asmara a Cheren.

Del progetto suddetto diamo breve riassunto.

(1) *Ingegneria Ferroviaria*, 1911, n. 20, 22 e 23.

* * *

Da Asmara la linea dirigendosi verso il Nord-Ovest passa alle falde del colle su cui sorge il villaggio di Adi-Uochilda, svolgendosi quindi al fondo della Valle Tokor. A circa 30 km. da Asmara il tracciato entra nella valle dell' Anseba propriamente detta: traversato questo torrente con ponte di 15 m. di luce ne segue costantemente la sponda sinistra fino alla progressiva km. 72, a poco oltre l'incrocio con la rotabile Asmara-Cheren. Quindi il tracciato lascia la valle dell'Anseba per piegare a sinistra e seguire fino a Cheren un andamento che molto si approssima a quello della carrozzabile.

Lungo l'intero percorso Asmara-Cheren non si attraversano centri agricoli e commerciali importanti e perciò sarà sufficiente stabilire le sole stazioni intermedie e di assicurare con frequenti incroci una certa potenzialità alla ferrovia.

Questo tronco potrà essere impiantato in condizioni di stabilità molto soddisfacenti, perchè i terreni attraversati sono costituiti da roccie granitoidi e non hanno pendio molto ripido.

Recentemente il Consiglio superiore dei Lavori pubblici ha approvato il progetto di un primo lotto di lavori lungo 36 km. circa di questo tronco.

Il tracciato, uscendo dalla stazione di Asmara, si sviluppa a sud-ovest per evitare l'attraversamento del quartiere indigeno di Asmara, si dirige verso ovest al villaggio di Trada Christian, e quindi entra nella valle dell' Ansea, seguendone, come dicemmo, il corso fino alla progressiva km. 35 + 725,32 che è la lunghezza di questo primo lotto.

La pendenza massima è del 25 ‰; il raggio minimo delle curve di 70 m.

Le progressive e le quote delle stazioni di questo primo lotto sono le seguenti:

	Progressiva	Quota
Stazione di Asmara	0.00	2342,00
Fermata di Trada-Christian	10 + 697,00	2291,00
Fermata di Tazega	19 + 171,32	2217,00
Fermata di Dem Sebai	30 + 908,57	1987.00

L'importo complessivo della costruzione, fornitura del materiale d'armamento esclusa, è previsto in 2.727.000 lire circa, sicchè il costo chilometrico medio risulta di 76.330 lire circa.

La lunghezza complessiva di tutto il tronco Asmara-Cheren si prevede di 95 km.

Il tracciato del secondo tronco Cheren-Agordat è il seguente. Staccatosi dalla stazione di Cheren, dopo aver percorso meno di tre chilometri di terreno pianeggiante, la linea entra nella valle Dongolaba, il cui fondo, che ha pendenza del 100 ‰, non può essere seguito dalla ferrovia, costretta a cercare sulle falde lo sviluppo necessario per vincere il forte dislivello di 400 m. Superata la valle suddetta e raggiunta quella Hagas, a circa 18 km. da Cheren, il tracciato si svolge in terreno facile e pianeggiante, seguendo fino ad Agordat l'andamento della strada camelliera con pendenze che potranno sempre essere mantenute non superiori al 10 ‰.

Le stazioni destinate al rifornimento dell'acqua saranno le seguenti: Asciadirà, Azat ed Agordat; le fermate previste sono le seguenti: Darotai e Carobel

La lunghezza complessiva di questo tronco si prevede di km. 78; sicchè l'intera linea Asmara-Cheren-Agordat misurerebbe una lunghezza di 173, che, aggiunti ai 119 km. della Massaua-Asmara, doterebbero la colonia di uno sviluppo di tracciato di 294 km.

I principali elementi che caratterizzeranno la nuova linea sono previsti identici a quelli della Massaua-Asmara: altrettanto dicasi per l'esercizio.

Come dicemmo, l'importo complessivo della spesa per la costruzione e prima dotazione di materiale rotabile del tronco Asmara-Cheren è preventivato in L. 12.540.000, sicchè il costo chilometrico risulta di 132.000 lire; l'importo per il tronco Cheren-Agordat è preventivato in L. 7.722 000, talchè il costo chilometrico risulta di sole 99 000 lire. Complessivamente per la linea Asmara-Agordat si prevede una spesa di 20.262.000 lire, e cioè un costo chilometrico medio di 117 000 lire circa.

La spesa chilometrica di esercizio per un traffico medio complessivo variabile da 10.000 a 50.000 tonn. annue è prevista variabile da un minimo di 2200 lire ad un massimo di 3240 lire.

Per quanto riguarda il prodotto della linea, applicando una tariffa media di 0.25 lire per tonn.-chilom., ridotta a 0,15 lire per le merci povere, si prevedono i dati seguenti:

Traffico annuo previsto	Prodotto		Spesa	
	chilometrico	totale	chilometrica	totale
tonn.	L.	L.	L.	L.
10.000	2.500	432.500	2.200	380.600
20.000	5.000	865.000	2.430	420.390
30.000	5.500	1.297.500	2.700	467.100
40 000	10 000	1.730 000	2.700	513 820
50.000	12 500	2.162.500	3.240	560.520

In questi dati non si tiene conto, per prudenza maggiore, del prodotto viaggiatori.

* * *

E così la colonia Eritrea, con l'attuazione del programma delle costruzioni ferroviarie, idrauliche e marittime. e quindi, col progredire della industria agricola, si avvia a bastare ai propri bisogni.

E poichè allo sviluppo economico della colonia e a quello ferroviario è intimamente collegato il problema della sistemazione dello scalo marittimo di Massaua, ove affluisce e dal quale si irradia tutto il movimento commerciale coloniale, riteniamo opportuno accennare al progetto di sistemazione di quel porto, redatto da quello specialista di costruzioni marittime ch'è il prof. Luiggi Ispettore superiore del Genio civile, e di esso faremo oggetto di particolare studio in un prossimo numero

I. F.

NOTE SUI VARI SISTEMI D'ILLUMINAZIONE DELLE CARROZZE FERROVIARIE.

La lotta che da anni si combatte nel campo dell'illuminazione pubblica e privata fra i sistemi a gas e ad elettricità, ha avuto ed ha tuttora la sua ripercussione anche nell'importante problema dell'illuminazione delle carrozze ferroviarie.

Attualmente può dirsi, però, che il dibattito è ridotto entro i limiti puramente economici, visto e considerato che dal punto di vista della qualità della luce non vi è differenza sensibile fra quella ottenuta colle lampade elettriche a filamento metallico, e quella a gas con rete incandescente

Può quindi offrire un reale interesse l'esame dei dati riferentisi alle spese d'impianto e di manutenzione dei due sistemi.

È opinione generalmente diffusa nel mondo tecnico che l'illuminazione elettrica dei vari sistemi applicati ai veicoli ferroviari sia nel complesso più dispendiosa. Tuttavia vi sono Amministrazioni importanti, come le ferrovie di Stato italiane, le federali svizzere ed altre che l'impiegano su larga scala.

Tale considerevole estensione dell'elettricità ripete la sua origine da cause molto svariate fra le quali non ultima quella che queste applicazioni su larga scala dell'illuminazione elettrica, vennero fatte nel periodo in cui il vecchio sistema a gas non aveva subìto ancora, per quanto concerne i veicoli ferroviari, la trasformazione radicale consistente nell'applicazione pratica della rete incandescente.

Ora è evidente che una volta fatti degli impianti costosi, dei larghi approvvigionamenti di materiale, ecc., sia difficile, per non dire quasi impossibile, il cambiare un sistema per l'altro.

Sussiste inoltre in vari paesi il timore di vedersi rinnovare gli orrori dell'incendio delle vetture di un treno, in caso di disastro ferroviario, ma i sostenitori dei sistemi a gas obbiettano che esistono pure casi di incendio provocati dai corti circuiti su vetture ferroviarie.

Ciò premesso, siccome d'altra parte non si può negare che il sistema d'illuminazione delle vetture ferroviarie coll'incandescenza a gas, abbia ricevuto, in questi ultimi anni, un' impulso notevolissimo, può essere interessante conoscerne più da vicino i pregi e i difetti.

Per accennare all'estensione che il sistema ad incandescenza a gas ha attualmente, basterà citare il blocco delle Compagnie francesi e la maggioranza delle ferrovie germaniche.

Le ferrovie prussiane hanno, ad es., stabilito che alla fine dell'anno corrente (1912) tutte le vetture dovranno esser provvedute dell'illuminazione a gas con rete incandescente sospesa.

Il gas impiegato è quello Pintsch prodotto dagli impianti già esistenti, eliminandosi così, con vantaggio economico, la miscela di gas Pintsch e acetilene che lo Stato prussiano aveva adottato prima dell'introduzione della rete incandescente.

Quando si pensi che alla fine del 1909 le carrozze appartenenti allo Stato prussiano erano 37.265, si vede subito quale importanza possa avere per il giudizio sulla bontà di un sistema, l'appoggio dato da una cifra così considerevole.

Eguale sistema impiegano il Baden, la Baviera, il Wurtenberg, ecc. Alcune Amministrazioni tuttavia impiegano, per caricare i serbatoi delle vetture, il gas ricco o gas Pintsch, proveniente, com'è noto, dalla distillazione di olii pesanti, la produzione di questo gas è fatta generalmente in appositi impianti di proprietà delle Amministrazioni che servono sia ad alimentare direttamente le canalizzazioni speciali di carica esistenti nelle stazioni ove trovasi l'impianto, sia a riempire i carri-serbatoi destinati ad alimentare le vetture nelle stazioni ove non esiste impianto di produzione diretta.

Tali impianti rimontano, però, generalmente all'epoca in cui l'illuminazione a gas delle vetture ferroviarie era fatta con la fiamma diretta. Ora, però, grazie all'introduzione della retina ad incandescenza, non v'è più bisogno di un gas specialmente atto all'illuminazione, potendo bastare il gas ordinario proveniente dalle canalizzazioni urbane, portato ad una pressione conveniente a mezzo di un piccolo impianto di compressione situato nelle stazioni di carica delle vetture.

Soppressi così i gasogeni speciali per la produzione del gas Pintsch, gl'impianti fissi che occorrono ormai per l'impiego del gas nelle vetture ferroviarie si riducono alle modeste proporzioni di un semplice compressore di potenza limitata, all'accudienza del quale si provvede con un personale che non ha bisogno di una elevata coltura tecnica speciale.

Restano poi le canalizzazioni nelle stazioni munite dell'impianto di compressione, anch'esse di non difficile sorveglianza.

L'equipaggiamento su ciascuna carrozza è costituito dai serbatoi collocati o sotto il pavimento o sopra il tetto del veicolo; dalle condutture che, attraverso un riduttore di pressione, vanno alle lampade dei compartimenti, e dalle lampade stesse.

Non vi sono quindi sulle carrozze organi delicati, o che necessitano speciale manutenzione. La spesa complessiva d'impianto per l'illuminazione a gas di una carrozza a carrelli con 18 lampade munite di reticella è di circa 3200 lire.

Passando ad esaminare le condizioni esistenti per l'illuminazione elettrica, troviamo anzitutto una grande varietà nei sistemi, fra i quali sono più specialmente da ricordare: il sistema costituito da un gruppo elettrogeno situato sulla locomotiva che fornisce la corrente necessaria all'illuminazione di tutto il treno coll'ausilio di piccole batterie di accumulatori su ciascuna carrozza destinate ad assicurare la luce nei momenti in cui la locomotiva non è attaccata al convoglio. Di questo sistema, finora limitatamente impiegato su alcune ferrovie del Nord America e in esperimento sulle ferrovie dello Stato belga (trains-block fra Bruxelles e Anversa) e sulla ferrovia di cintura di Parigi, non è il caso di parlare non potendo, almeno per ora, esser considerato come un sistema sufficientemente sanzionato dalla pratica.

Vi è poi il sistema costituito da una dinamo posta su ogni carrozza e azionata da un asse di essa e da una batteria di accumulatori fissa sulla carrozza. A questo sistema appartengono i brevetti Stone, Vicarino, ecc., che hanno ricevuto numerose applicazioni, fra cui, degne di nota per la loro estensione, quelle delle ferrovie federali svizzere e della Compagnia dei Wagons-Lits.

V'è infine il sistema fondato sull'impiego esclusivo di batterie di accumulatori situate su ciascuna carrozza che vengono ritirate alla fine di un determinato periodo di lavoro per essere ricaricate, e sostituite con altre cariche. Di quest'ultimo sistema, la più estesa applicazione fu fatta sulle carrozze delle ferrovie di Stato in Italia. Infatti al 30 giugno 1911 l'illuminazione elettrica ad accumulatori si trovava applicata su 5546 carrozze di detta Amministrazione con un aumento del 13,2 % in confronto al precedente esercizio 1910: per disimpegnare il servizio sono ora impiegate complessivamente 17 700 batterie d'accumulatori ripartite fra 19 officine di carica e 10 posti di rifornimento.

Nel 1911 il numero medio delle batterie caricate giornalmente

u per tutta la rete di 6100; la percorrenza media giornaliera dei treni illuminati con questo sistema sulla rete dello Stato italiano è salita nel 1910-1911 a 108.000 km., in confronto a 31.300 km. nel 1904-1905.

Non essendo, tuttavia, ancora noti i risultati finanziari di un tale sistema non è per ora possibile fare confronti di natura economica col sistema ad incandescenza a gas.

E' pertanto necessario limitare l'esame al sistema precedente altrettanto noto, a quello cioè che comporta l'impiego di una dinamo azionata da un asse della carrozza e di una batteria d'accumulatori accoppiata in parallelo con la dinamo sul circuito delle lampade. Degli speciali interruttori automatici inseriscono sul circuito la dinamo allorquando la velocità di rotazione della sua puleggia ha raggiunto il limite stabilito; sino a tale limite è la batteria che fornisce la corrente per l' illuminazione, come pure la fornisce durante le fermate del treno: per ovviare all' inconveniente di una carica forzata della batteria, altri apparecchi automatici servono a disinserirla quando la carica ha raggiunto il limite prefisso.

Com'è facile arguire, la « mise au point » di un sistema di tal natura non è scevra di difficoltà.

E' però certo tuttavia, che tali sistemi, se ben sorvegliati, dànno risultati soddisfacenti, come pure è fuor di dubbio che essi richiedono cure speciali e personale fornito della necessaria cultura tecnica.

L'equipaggiamento completo di una carrozza a carrelli con un sistema consimile di illuminazione elettrica costa da 4 a 5000 lire, e cioè 1000 lire circa più di un impianto corrispondente ad incandescenza a gas.

Tale differenza a favore del gas, si accentua poi quando si tratti di veicoli più piccoli; di carrozze cioè a 2 o 3 assi con 4 o 5 compartimenti. L'equipaggiamento in tal caso costa meno di 1000 lire col sistema a gas, mentre si aggira sempre intorno alle 3000 lire con l'illuminazione elettrica. Ciò si comprende facilmente ove si pensi che nel caso dell'illuminazione a gas, il numero e l'importanza degli organi adoperati varia proporzionalmente col numero delle lampade da alimentare. Gli apparecchi comuni ad ogni tipo di veicolo come riduttore di pressione, rubinetti ecc., rappresentano un valore di 150 lire all'incirca. I serbatoi, le condutture, le lampade sono naturalmente in proporzione dei compartimenti.

Ciò non avviene per l'illuminazione elettrica, poichè anche per veicoli di minori dimensioni è sempre necessaria la dinamo, la batteria, e l'insieme degli apparecchi autoregolatori: il che costituisce un complesso di organi, il minor costo dei quali non è in proporzione col minor quantitativo di luce da produrre.

Un confronto fra le spese di consumo e di manutenzione inerenti ai due sistemi, offre maggiori difficoltà, pochi essendo i dati relativi messi a disposizione dei tecnici.

In una tabella compilata dal dott. Jacob e pubblicata nel *Génie Civil* del 20 maggio 1911, sono esposte le varie spese inerenti ai sistemi diversi Le cifre provengono evidentemente da Amministrazioni diverse pur essendo riportate ad una unica base di confronto, quella cioè di una vettura a carrelli che effettua un percorso di 100.000 km all'anno con 2000 ore di servizio di cui 1200 di illuminazione. L'intensità luminosa complessiva è di 300 candele ora. Così troviamo che presso un'Amministrazione l'interesse del capitale d'impianto ammonta, riferito alla base suddetta, ad 84,10 lire per l'illuminazione a gas ad incandescenza, mentre presso un'altra Amministrazione per lo stesso sistema, e per la stessa base di confronto l'interesse del capitale si eleva a L 94,50. La cifra poi rappresentante tale interesse nel caso dell'illuminazione elettrica col sistema della dinamo e degli accumulatori su ciascuna carrozza, è di L. 88,40; tale cifra non sembra pienamente attendibile quando si consideri quanto sopra si è detto per le spese d'impianto inerenti ai due sistemi.

Così il risultato finale cui giunge la tabella del dott. Jacob dove il prezzo della candela-ora raggiungerebbe i cent. 0,1348 nel caso dell'incandescenza a gas, e cent. 0,1033 per l'illuminazione elettrica, non è da accettarsi senza benificio d'inventario.

La Compagnia dell'Est francese che da 25 anni ha sempre impiegato il gas per l'illuminazione delle sue carrozze, ha compiuto delle indagini molto accurate per stabilire il costo unitario di tale illuminazione comprendendo tutti i varii elementi di spesa. Il risultato di tali indagini è la cifra di cent. 2,9 per lampada-ora di un'intensità luminosa di 30 candele: si giungerebbe così ad una spesa inferiore a cent. 0,1 per candela-ora. E' poi da notare che la Compagnia dell'Est utilizza il gas Pintsch prodotto nelle sue officine di generazione, anche attualmente col sistema cioè della retina ad incandescenza.

Nel caso pertanto di illuminazione a mezzo del gas ordinario, pur non avendosi dati precisi in proposito, si può ritenere che la differenza possa esser trascurabile poichè se vi sono in meno le spese inerenti alle officine di produzione, occorre una lieve maggiore spesa nei serbatoi delle carrozze in relazione alla pressione maggiore a cui il gas ordinario deve esser compresso per poter fornire sotto lo stesso volume un egual potere calorifico del gas ricco (Pintsch).

Certo il problema dell'illuminazione delle carrozze ferroviarie, non ha ancora raggiunto la soluzione ideale sotto ogni rapporto, ma occorre riconoscere che l'introduzione pratica delle retine ad incandescenza nell'illuminazione dei treni ha risollevato d'un tratto le sorti dell'illuminazione a gas in genere anche in questo campo speciale.

E' probabile che anche in questo ramo della tecnica i due sistemi possano trovare un conveniente impiego uno a fianco dell'altro. Infatti mentre è da ritenersi che nelle grandi vetture destinate specialmente ai treni diretti sulle linee principali, l'illuminazione elettrica trovi sede più adatta, non bisogna dimenticare il grande sviluppo che in tutti i paesi prendono le linee secondarie d'interesse locale: ora su tali linee circola forzatamente un materiale di costruzione più semplice, di dimensioni più limitate e per il quale si cerca con ogni mezzo di ridurre al minimo le spese d'esercizio. In tal caso sembra evidente che al sistema ad incandescenza a gas, che concilia l'economia e la semplicità con un real *confort* del pubblico, possa esser data la preferenza

NOTE SULLA ELETTRIFICAZIONE DELLE FERROVIE A VAPORE.

Dopo che il Genio Italiano, nei nomi immortali di Alessandro Volta, di Antonio Pacinotti e di Galileo Ferraris, ha reso possibile la trazione dei treni colla energia elettrica, la vecchia locomotiva a vapore ha fatto progressi veramente impressionanti; pare fino non sia disposta a cedere il trasporto degli uomini e delle mercanzie alla sua moderna, più seducente e potente rivale, la locomotiva elettrica.

Nelle ultime locomotive a vapore si è raggiunto, colle loro dimensioni, il limite massimo nella sagoma o nel carico per asse, così da dover ricorrere, per un ulteriore aumento di potenzialità alle locomotive americane *Compound-Mallet*, fornite di due serie indipendenti di motori.

Oggidì si può ritenere che le locomotive a vapore più veloci, in piena linea, possano raggiungere la velocità massima di 150 km. all'ora; ed è una velocità veramente sorprendente, se si pensa che con essa s'impiegherebbe metà tempo di quello che s'impiega attualmente coi treni più celeri, i direttissimi.

La massima velocità raggiunta nei percorsi di prova colla trazione elettrica è stata di 210 km. all'ora.

In Italia abbiamo locomotive capaci di percorrere 100 km. all'ora, ma, per ragioni commerciali, i nostri direttissimi hanno una velocità di circa 70 km. all'ora, e si raggiungono i 90 km. soltanto nei lunghi percorsi e nei soli casi di ritardo del treno. (1).

Negli altri Stati, e sulle linee nelle quali si possono fare lunghi percorsi, le velocità massime sono maggiori:

Nel Belgio la velocità massima in alcune linee è stata spinta sino a 100 km. all'ora.

La Germania, sopra alcune linee, ha spinto la velocità massima a 110 km. all'ora; la Francia e l'Austria a 120; l'Inghilterra e l'America a 129.

Nelle linee a traffico intenso nel servizio normale si fa però uso limitato di questa velocità, perchè si preferisce scegliere delle velocità inferiori per poter rimorchiare dei treni più pesanti.

Anche nelle linee a trazione elettrica, ora non si spinge la velocità al limite massimo.

L'Italia ha il merito di aver costruito per la prima in Europa

(1) Le locomotive italiane più recenti sono capaci di velocità anche assai maggiori di 100 km. all'ora e i nostri treni direttissimi hanno velocità *d'orario* di 80 e 85 e anche 90 km. nei tratti di linea in cui l'armamento permette tali velocità, le quali a loro volta possono essere superate in caso di ricupero. (*N. d. R.*)

due tipi di linee elettriche di grande ardimento ed importanza: la Milano-Varese-Porto Ceresio di 75 km. a corrente continua, e la Lecco-Sondrio-Chiavenna di 107 km. a corrente trifase.

Sulla Milano-Varese-Porto Ceresio la velocità venne spinta sino a 124 km. all'ora, poi successivamente ridotta a 90 km. ed ora a poco più di 70 km.

Alla Varese-Luino, lunga 25 km., venne pure applicata la trazione elettrica, e successivamente alla linea Bergamo-S. Pellegrino-S. Giovanni Bianco, lunga 31 km. della Valle Brembana.

Altra importante applicazione elettrica col sistema trifase è stata fatta nella succursale dei Giovi, fra Pontedecimo e Busalla (10 km. e mezzo) dove sono rampe del 29 e 35 per mille ed una galleria con curve di 400 m. di raggio.

Con questo sistema di trazione, eguale a quello delle linee Valtellinesi, mediante due locomotive elettriche, ogni 15 minuti si effettuano treni del peso di 380 tonn. Quanto prima, su questa linea, la trazione elettrica verrà estesa da Campasso alla stazione di Genova (Brignole).

Non solo l'Italia fece applicazione di trazione elettrica, ma bensì tutti gli Stati d'Europa ed anche d'America, gareggiarono nell'esperimentare questo moderno sistema di locomozione.

Molto vi sarebbe da dire se si dovessero citare tutti gli esperimenti fatti; noi ci limiteremo soltanto a citarne alcuni che sono veramente interessanti pei risultati ottenuti

La Germania, sulla linea Zossen e Marienfelde, raggiunse la massima velocità col sistema trifase. Quest'importante esperimento merita un posto d'onore, perchè con esso si affrontò, per la prima volta, il problema nuovo, cioè quello di far viaggiare delle vetture elettriche del peso di 96 tonn. alla velocità di 200 km. all'ora

Altra applicazione interessante della trazione elettrica la troviamo sulla « Métropolitain Electrique de Berlin ».

Sempre in Germania, nel gennaio del 1911, venne inaugurata la trazione elettrica sul tronco Dessau-Bitterfeld della linea Magdeburgo-Lipsia-Halle, lunga 118 km., che sarà completamente elettrificata. (1).

Il sistema adottato fu il monofase. I locomotori pei treni misti hanno uno sforzo di trazione di kg. 9,500, ad una velocità di 50 km. all'ora.

L'esercizio di tale linea, sino ad oggi, non ha dato luogo ad alcun inconveniente.

Ora le « Ferrovie Prussiane » stanno ultimando i progetti per la elettrificazione della Lanban-Königszelt e diramazioni, dello sviluppo di 260 km.

L'Inghilterra, sino dal 1909, iniziò, in via di esperimento, la elettrificazione, col sistema monofase, delle linee suburbane del sud di Londra sopra un primo tronco, il quale diede tali soddisfacenti risultati che nel 1910 fu decretato di estenderla a tutta la intera rete di oltre 100 km.

Queste linee sono di intensissimo traffico, basti dire che la distanza media fra le stazioni è di soli 1.400 m.

Colla elettrificazione di questa rete si ottennero anche ottimi risultati finanziari.

La compagnia Brighton Railway aveva perduto in pochi anni soltanto sulla rete sud di Londra, in seguito ad una forte concorrenza che le era stata fatta dalle tramwie elettriche, più di 5 milioni di viaggiatori. Senza toccare molto le tariffe, la Società ha riguadagnato tutto questo traffico nel primo anno e la sua clientela va sempre aumentando.

Lo Stato svedese fece il primo esperimento di trazione elettrica col sistema monofase nel 1905 sulla linea Stokholm-Järfva, e l'esperimento diede tale risultato che in seguito furono elettrificate altre linee e pare che nella Svezia il problema della trazione elettrica sia tecnicamente risolto.

In America la trazione elettrica è stata in alcune linee adottata per un traffico intenso nelle medesime condizioni della trazione a vapore. Il sistema che venne maggiormente usato fu quello a corrente continua, mediante la terza rotaia; l'altro sistema colla linea aerea venne meno usato.

In generale si prevede che l'esercizio elettrico debba dare delle economie su quello a vapore. Ma d'altra parte si è d'avviso che queste economie non si potranno realizzare che soltanto quando saranno state ammortizzate le forti spese degli stabilimenti dell'elettrificazione. E' necessario quindi che la intensità del traffico sia molto elevata e suscettibile di aumento, però questa sola condizione non dovrebbe essere sempre predominante sulle linee nelle quali si vuole introdurre la trazione elettrica, perchè nella maggior parte dei casi concorrono altri vantaggi di importanza non indifferente:

a) l'aumento della potenzialità della linea;

b) l'aumento della velocità, nonostante le forti pendenze;

c) la soppressione del fumo e del gas delle locomotive;

d) l'aumento del traffico derivante dai maggiori vantaggi che offre al pubblico.

Nonostante tutti questi splendidi successi ottenuti colla trazione elettrica, essa è sempre in un periodo di evoluzione, quindi è prematuro il pronunciarsi sopra il valore pratico del servizio sulle grandi linee ferrate.

Presentemente non si è ancora arrivati a poter dire quale delle correnti dev'essere adottata, e quale esclusa, e ciò ha una grande importanza nel riguardo dei servizi internazionali, per i quali è necessaria l'unità di tipo.

Fra gli Stati vige già una convenzione internazionale che fissa lo scartamento del binario delle strade ferrate, le condizioni alle quali deve soddisfare il materiale rotabile per essere utilizzato nei trasporti fra Stato e Stato; per la qualcosa, diffondendosi diversi tipi, sarebbe necessario che si procedesse alla unificazione internazionale sulla questione di principio della trazione elettrica; ma purtroppo, come abbiamo detto, questa unificazione riescirebbe intempestiva, perchè dobbiamo lasciare alla trazione elettrica il tempo necessario per svilupparsi.

Imbrigliarla ora sarebbe troppo presumere dalle sue forze e si rischierebbe di soffocarla invece di favorire il suo sviluppo di perfettibilità.

La locomotiva a vapore non è quindi morta. Ma, presto o tardi, inevitabilmente, essa dovrà cedere il posto a quella elettrica, la quale è destinata a raggiungere ancora meravigliosi progressi ed aprire nuovi orizzonti.

La elettrificazione delle ferrovie a vapore si presenta come una necessità richiesta dalle moderne esigenze.

S'imporrà da prima negli Stati dove il carbone è caro e le sorgenti naturali d'energia elettrica non mancano.

Ed è con vivo piacere che noi vediamo ora affrontato lo studio di questa questione così vasta e così nuova e che interessa, ad un tempo, gli industriali, i capitalisti e gli economisti, senza parlare di centinaia di milioni di persone che viaggiano e che si preoccupano giustamente di tutti i miglioramenti da realizzarsi, sia dal punto di vista di velocità dei treni, sia da quello della loro molteplicità e del loro confort.

G. Borini

Direttore Ferrovie Reggio Emilia.

Il I Congresso nazionale di Navigazione.

(*Continuazione - Ved. n. 4*).

Per quanto si riferisce alla Navigazione marittima il I Congresso nazionale ha prese le seguenti deliberazioni.

Sezione seconda – « Navigazione marittima ».

Prima questione. — « I porti marittimi in relazione alle esigenze dei traffici moderni, per riguardo a:

a) costruzione e manutenzione;

b) attrezzamento, arredamento, illuminazione;

c) esercizio ed amministrazione ».

Furono presentate al Congresso: una relazione generale dell'ingegnere Ignazio Inglese; tre relazioni: dell'ing. Domenico Lo Gatto, dell'ing. Erminio Cucchini, dell'avv. Cesare Festa.

Il Congresso, accettando in massima le conclusioni del relatore generale:

(1) Vedere *l'Ing. Ferr.* n. 24, 1911, pag. 374.

deliberò di non discutere la speciale questione dei porti in spiaggia di sabbia, trattata nella relazione dell'ingegnere Domenico Lo Gatto,

espresse il seguente

Voto. — « Il Congresso propone che la parte tecnica, compresa nella questione prima della sezione seconda, sia portata all'ordine del giorno del prossimo Congresso, formulandola però con termini meno generici, o, meglio, suddividendola in varie parti » ;

approvò le seguenti

Conclusioni. — « Il Congresso, accettando in massima le conclusioni del relatore generale, intorno al sistema migliore di esercizio e di amministrazione dei porti, ritiene che tale sistema debba essere concretato su base autonoma pei porti principali purchè questi, coi proventi propri e con quelli che fossero loro assegnati dallo Stato, abbiano la possibilità di provvedere ai propri bisogni di sviluppo, di mezzi di lavoro e di esercizio e fa voti perché negli enti autonomi da costituire siano equamente rappresentati lo Stato, gli enti locali, il commercio, la navigazione, il lavoro.

« Per tutti i rimanenti porti, il Congresso ritiene che l'amministratore meglio indicato sia lo Stato ».

Seconda questione. — « Il regime economico più conveniente per la marina mercantile.

« Distinzione fra industria delle costruzioni navali e industria dei trasporti. Marina libera, marina sovvenzionata; caratteri loro differenziali.

« Marina di linea e marina irregolare. Necessità di adattare i provvedimenti legislativi ai diversi rami. Sovvenzioni postali, commerciali e militari. Protezionismo marittimo (premio, sgravi, facilitazioni, tariffe ferroviarie, credito navale) ».

Furono presentate al Congresso e discusse: una Relazione generale del professor Camillo Supino di Milano, e quattro Relazioni: dal cav. Giovanni Bernardi di Roma, del comandante Federico Corbara di Roma, del prof. Dante Majorana di Catania, del comandante Giovanni Roncagli di Roma.

Furono approvate le seguenti conclusioni concordate fra il relatore generale ed i congressisti che presero parte alla discussione:

Conclusioni. — « Il Congresso affermando l'assoluta necessità di provvedimenti che tolgano la marina mercantile dallo stato di incertezze, che disgraziatamente dura da troppo tempo ed ostacola l'esplicarsi di tante energie del paese, concordemente riconosce la necessità di una protezione da svolgersi con immediati pratici provvedimenti;

« tenute però presenti le recenti provvidenze già adottate dallo Stato a favore delle costruzioni rinvia a tempo più opportuno ogni parere intorno al regime dei cantieri, dichiarando tuttavia che, nel coordinare le future disposizioni per la marina mercantile con quelle adottate per i cantieri, si tenga conto del trattamento a questi già fatto, e che ai medesimi nessun altro provvedimento debba accordarsi che suoni protezione indiretta;

« ritenendo di difficile applicazione e di niuna efficacia i premi di navigazione, anche nelle loro trasformazioni successive, che li commisurano in base ai noli o al traffico, conclude che la marina libera debba essere aiutata con una serie di misure di protezione indiretta, come: esenzione di imposte, facilitazioni nei porti, tariffe cumulative, riserva alle navi nazionali dei trasporti per conto del Governo e credito navale con sussidi di Stato ».

Furono poi approvate le seguenti conclusioni proposte dal capitano Domenico Naselli di Roma e dal cav. Zaccaria Oberti di Genova.

Conclusioni. — « Il Congresso per quanto riguarda il regime delle sovvenzioni marittime, ritiene che esso debba uniformarsi, nell'organico e nella spesa, agli stretti graduali bisogni, tenendo presente che il maggiore sforzo della politica marinara deve essere rivolto ai mercati internazionali ed al conseguimento di finalità pratiche della politica di espansione commerciale marittima dello Stato, da conseguirsi anche con l'incoraggiare ed integrare le iniziative private di armatori e di compagnie, dirette a stabilire e sviluppare nuovi traffici.

Terza questione. — « Problemi inerenti alla distribuzione ed al concentramento dei carichi da e verso i maggiori centri marittimi, per via d'acqua e per via di terra ».

Furono presentate e discusse: una Relazione generale del prof. ing. Nino Ronco di Genova: e quattro relazioni: dell'avv. Emanuele Arnaboldi di Genova, dell'avv. Giuseppe Astegno di Savona, dell'ing. Ludovico Belmonte di Napoli, del cav. Gualtiero Fries di Venezia.

Il Congresso approvò le seguenti conclusioni presentate dal relatore generale:

Conclusioni. — « Il Congresso, in ordine ai problemi inerenti alla distribuzione ad al concentramento dei ricarichi da verso i maggiori centri marittimi per via d'acqua e per via di terra, sottoposti a discussione, è d'avviso:

« 1° che nella distribuzione dei carichi debba prevalere la legge del minimo mezzo;

« 2° che sia con la energica e pronta applicazione delle vigenti leggi, sia con la presentazione di preposte legislative integratrici venga affrettato l'assetto dei porti e delle vie fluviali italiane, tenendo presente l'importanza degli scali e raccordi ferroviari e tramviari, e con particolare riguardo agli arredamenti di interesse commerciale, in modo da svilupparne al più presto la utilizzazione;

« 3° che sia opportuna una razionale distribuzione dei servizi marittimi, integrati da un buon servizio di tariffe cumolative;

« 4° che il trasporto per via d'acqua, quando risulti conveniente, non debba essere ostacolato;

« 5° che sia opportuna un'indagine sull'effetto utile delle tariffe ferroviarie eccezionali e sulla convenienza o meno di mantenerle;

« 6° che nel provvedere per legge alla tutela ed allo sviluppo del traffico marittimo nazionale, sia riconosciuta l'importanza della marina a vela benemerita anche come milizia dello spirito marinaresco italiano, e le siano assicurate, nei porti, condizioni corrispondenti alle sue funzioni ».

Prima comunicazione. — « Relazione sui lavori più recenti eseguiti nei principali porti italiani, per costruzione, manutenzione, attrezzamento ».

Furono presentate al Congresso: una memoria dell'ing. Erminio Cucchini di Venezia sul « nuovo Porto commerciale di Venezia » e dell'ing. Giovanni Fossataro di Venezia sui « lavori di escavo sulla barra del Porto di Lido ».

Il Congresso approvò poi il seguente ordine del giorno *proposto dall'ing. prof. Nino Ronco:*

« Il Congresso, apprezzando in tutto il suo valore l'opera insigne compiuta dalla Commissione per il piano regolatore dei porti, fa voti perchè, in considerazione dei mutamenti intervenuti posteriormente alle indagini e proposte fatte da quella Commissione, l'opera stessa sia aggiornata e mantenuta poi a giorno nei successivi mutamenti »

Seconda comunicazione. — « Impiego del cemento armato nelle opere marittime fisse e natanti ».

Furono presentate e discusse una relazione generale dell'ing. prof. Luigi Luiggi di Roma e tre memorie: del prof. ing. Giuseppe Campanella di Napoli, dell'ing. Luigi Cozza di Livorno, dell'ing. Mederico Perilli di Ravenna.

Il Congresso approvò il seguente ordine del giorno *proposto dal relatore generale:*

« Il Congresso è di parere che il cemento armato può impiegarsi molto utilmente e con pieno successo nelle ordinarie costruzioni marittime, a condizione di osservare tutte le precauzioni necessarie per garantire la inalterabilità del cemento sotto l'azione dei sali marini.

« In casi speciali il cemento armato può anche offrire soluzioni molto economiche e facili ad attuarsi di problemi che colle strutture fin qui usate richiederebbero spese e tempo molto maggiori ».

Terza comunicazione. — « La marina mercantile in rapporto ai trattati di commercio e di navigazione ».

Furono presentate: una relazione generale del comandante Giovanni Roncagli di Roma, ed una memoria del cav. Zaccaria Oberti di Genova.

Il Congresso approvò il seguente ordine del giorno *proposto dal relatore Oberti.*

« Il Congresso, rimandando ad una prossima convocazione una più ampia discussione sull'importante argomento della marina mercantile in rapporto ai trattati di commercio o di navigazione, fa voti perchè, nelle rinnovazioni e stipulazioni di trattati di commercio, il Governo voglia tener presenti le difficili condizioni della nostra marina in rapporto alla marina concorrente ed il danno che può derivare dall'affermazione di un criterio generale di reciprocità ».

Quarta comunicazione. — « Servizio di illuminazione delle coste ».

Furono presentate: una relazione generale del comandante Mattia Giavotto di Genova ed una memoria dell'ing. Cesare Verdinois di Civitavecchia.

Il Congresso approvò il seguente ordine del giorno *proposto dal relatore generale:*

« Il Congresso riconosce che alla buona organizzazione dei servizi della illuminazione delle coste occorra:

accentrare tutto il servizio sia dal lato tecnico, sia da quello amministrativo, in una Commissione che non abbia altri incarichi e sulla quale pesi tutta la responsabilità;

costituire uno speciale ufficio tecnico, corredato da apposita of-

ficina con operai specializzati, ufficio, che dovrebbe presiedere all' intero servizio di manutenzione, provvedere alla compilazione del progetto per la fornitura dei nuovi apparecchi, provvedere ad esperimenti sulle sorgenti luminose, alla verifica ed accettazione dei nuovi apparecchi, ecc., sulla base di quanto con splendido esempio viene praticato dal *Dépôt des Phares* di Francia.

Le ferrovie degli Stati Uniti nel 1910.

Le statistiche compilate dalla « Interstate Commerce Commission » dimostrano che nelle ferrovie degli Stati Uniti tanto gl'introiti lordi quanto i prodotti netti per chilometro sono stati nell'ultimo esercizio i più elevati finora ottenuti su quelle ferrovie avendo superato anche i massimi raggiunti nel 1907. Si è avuto anche un aumento nelle spese di esercizio ma in misura sensibilmente minore a quello degli introiti.

I prodotti e le spese per chilometro nel 1910 in confronto a quelli del precedente anno 1909 ed ai massimi corrispondenti del 1907 risultano dai seguenti dati:

Anno	1907	1909	1910
Introiti lordi per km. L.	36.767	33.531	37.662
Spese d'esercizio » »	24.869	22.174	24.958
Prodotti netti » »	11.898	11.357	12.704

Per altro la fine del 1910 ha segnato un arresto nella prosperità delle ferrovie degli Stati Uniti. L'innalzamento dei salari deciso nella estate del 1910 ha cominciato nello stesso anno ad influire sulle spese d'esercizio, mentre d'altra parte su parecchie linee si è verificato contemporaneamente un rallentamento nella progressione dei prodotti lordi per modo che i prodotti netti del semestre sono risultati inferiori a quelli del secondo semestre dell'esercizio precedente.

Si è verificato inoltre che avendo le Amministrazioni ferroviarie ridotte al minimo possibile le ordinazioni di materiale e di forniture diverse ne è derivata una stasi nella prosperità delle imprese alimentate dal fabbisogno delle strade ferrate la quale stasi si è ripercossa anche su molte altre industrie affini.

Quando nel 1910 vennero in discussione diverse nuove norme da introdursi nella legislazione ferroviaria la « Interstate Commission » stava esaminando le domande di alcune Compagnie dell'Ovest o dell'Est tendenti ad ottenere un aumento delle tariffe. La Commissione stessa, nelle sue conclusioni ha poi respinto il proposto aumento delle tariffe osservando testualmente che vi sono forse alcune linee per le quali si potrebbe concludere diversamente se fossero prese in considerazione isolatamente; ma mentre è stata posta la questione dell'aumento in blocco delle tariffe, le Compagnie non ne hanno nell'insieme dimostrata la necessità. La Commissione ha però ammesso che se in seguito se ne dimostrasse l'opportunità la questione potrebbe essere ripresa in esame e portare ad altre conclusioni.

La rete dell'Ovest però nel marzo 1911 ha deliberato di non approfittare di tale riserva della Commissione in considerazione dei notevoli benefici che essa presume di godere per effetto dell'aumento rapido della popolazione, dell'estensione delle zone coltivate e dello sviluppo progressivo delle industrie minerarie e manifatturiere che si vanno continuamente accertando negli stati dell'Ovest da essa serviti. Potranno anzi essere neutralizzati gli effetti della diminuzione dei prodotti netti dovuta all'aumento dei salari da un razionale sfruttamento delle linee complementari le quali, con tutti i perfezionamenti che sono in corso di esecuzione, permetteranno di aumentare notevolmente la propria capacità di trasporto con un aumento relativamente limitato delle spese di esercizio.

Per quanto riguarda la ferrovia dell'Est la situazione è alquanto diversa. Su questa rete, per effetto della densità rilevantissima del traffico si è attivato un esercizio assai economico, e le tariffe sono quindi basate sulla forte densità del traffico e sulla grande economia d'esercizio che ne deriva. Un aumento di salari perciò costituisce su queste ferrovie un fattore di spesa assai più sensibile che non sulle ferrovie dell'Ovest.

Sono in aperto contrasto colle esigenze delle Compagnie quelle del pubblico che chiedendo insieme miglioramenti nell'esercizio e riduzione di tariffe e aumentando l'entità del traffico mette le Compagnie nella necessità di costruire numerosi impianti, costose e ben arredate stazioni, specialmente nei grandi centri, rendendo questo traffico sempre meno rimuneratore.

In ogni modo, un esame della situazione dell'industria dei trasporti ferroviari americani permette di rilevare che questa si trova tuttavia in buone condizioni in grazia specialmente del fatto che il traffico continua a svilupparsi notevolmente di anno in anno; e una crisi eventuale può provocare una sosta momentanea o una lieve diminuzione largamente compensata in brevissimo tempo dai progressi successivi.

Da un esame delle statistiche — riassunte nelle cifre fondamentali per il periodo 1870 ÷ 1910 nel quadro che segue — si può constatare che il traffico ferroviario degli Stati Uniti è ad esempio raddoppiato

Risultati finanziari d'esercizio delle ferrovie degli Stati Uniti dal 1870 al 1910.

Esercizi anni	Lunghezza della rete km.	Introiti lordi L.	Spese di esercizio comprese le imposte L.	Prodotti netti L.	Coefficiente di esercizio %
1870–1871	71.785	2.097.311.887	1.360.230.586	737.081.301	64,85
1871–1872	92.555	2.419.253.488	1.557.330.746	861.922.740	64,37
1872–1873	106 576	2 737.383.662	1.781.568 740	955.814.922	65,08
1873–1874	111 461	2.706.423.284	1.720.654 302	985.768 982	63,58
1874-1875	115.460	2 615.940.626	1 651.307.148	964.633.478	63,12
1875–1876	118.274	2 585.741.386	1.616 187.076	969.554.310	62,50
1876–1877	119.246	2.459.648.210	1 570 569.390	889.078.824	63,85
1877–1878	127.046	2.548 537 425	1.573.146.557	975.390.868	61,73
1878–1879	127.125	2.733.227.000	1.607 193.005	1.126.033.995	58,80
1879–1880	132.173	3.191.414.772	1.862.515.486	1.328.899 286	58.36
1880–1881	149.590	3 649 261.106	2.232.745.814	1.416.515.292	61,18
1881–1882	168.845	3 974.003.275	2.528.353 537	1.445.649.738	63,62
1882–1883	177.602	4.250.358.196	2.712.525.390	1.537.832.806	63,82
1883–1884	186.114	4.007.478.238	2.613.563 342	1 393.914.896	65,21
1884-1885	198.358	3.980.565.207	2.594.162.355	1.386.402.852	65,12
1885–1886	201.357	4.275 348 381	2.729.011.074	1.546.337.307	63,84
1886–1887	220.404	4.843.142.138	3 121.036.386	1.722.105.752	64,45
1887–1888	233.841	4.942 702.773	3.396.708.760	1 545.994.013	68,72
1888–1889	247.601	5.158.063.722	3.505.155.930	1.652.907.792	67,95
1889–1890	254.183	5.647.406 622	3.868.635.883	1.778.770 739	68,33
1890 1891	264.298	5.852.506.369	4.028.094.257	1.824 412.112	68,83
1891 1892	274.506	6 078 991.568	4.244.341.062	1 834.650.506	69,82
1892-1893	278.938	6.276.951.336	4.411.976 962	1.864 974.374	70,29
1893-1894	283.540	5.548.105 462	3.895 765.987	1.652.338.475	70,22
1894–1895	288.259	5.680.456.273	3.999.834.712	1 680.621.561	70,41
1895–1896	291.054	5.853.286.530	4.122 898.239	1.730.388.291	70,43
1896-1897	292 635	5.890 906.455	4.108.387.899	1 782.518.556	69,74
1897-1898	296 913	6.497.705.365	4.471.439.700	2.026 265 665	68,16
1898–1899	300.223	6.947 701.171	4.619.447 898	2.328 253 273	68,27
1899–1900	308.716	7.808 816.965	5.295.928.830	2.512.888.135	68,93
1900–1901	313.715	8.384.733 895	5.679.201.315	2.705.532.580	67,73
1901–1902	318.400	8.948.292.480	6.036.155.840	2 912 136 640	67,45
1902-1903	330.227	9.926.060.695	6.845.016.433	3 081 044.262	68,96
1903–1904	344.049	10.283.721 307	7.242.167.618	3.041.553.689	74,02
1904–1905	346.750	10.983.428.404	7.702.691.890	3.280.736.514	70,13
1905–1906	354.998	12.202.529.487	8.448.036 516	3.754 492.971	69,15
1906–1907	362.390	13.534.339 016	9.584.489.970	3.949.849 046	70,82
1907–1908	367.312	12.516.504 000	9.212.299.200	3.304 204.800	73,60
1908–1909	382.728	13.068.707.600	9.109.620.000	3.959 087.600	69,71
1909–1910	—	14.835.600.000	10.316.800.000	4.518 800.000	69,54

in ciascun decennio dopo il 1883 ma nel 1899 l'aumento degl'introiti non era proporzionale a quello del traffico per effetto diretto della continua riduzione delle tariffe viaggiatori e merci. Nell'ultimo decennio invece la costanza delle tariffe medie delle merci ha permesso di fruire di tutto il vantaggio derivante dal progredire del traffico. Dal 1889 al 1899 a un aumento dell'85 % di tonn-km. non ha corrisposto che un aumento del 39 % nell'introito merci mentre dal 1899 al 1909 i due aumenti sono del 79 % e 86 % rispettivamente. Il prodotto medio della tonn-km. che era nel 1889 di cm. 3,45 è disceso a cm. 2,58 nel 1899 ed era di cm. 2,70 nel 1909.

Ma all'infuori delle favorevoli cause costituite dall'aumento del traffico e dalla costanza del prodotto medio delle merci, le ferrovie americane hanno trovato ultimamente un sensibile vantaggio nella grande economia realizzata nelle spese di esercizio. Il carico utile dei treni che era di 145 tonn. nel 1889 è salito a 215 tonn. nel 1899 ed a 350 tonn. in media nel 1909 ottenendosi così nell'ultimo decennio un aumento del 79 % nel tonnellaggio chilometrico con un aumento del 10 % soltanto nel percorso dei treni.

Un altro fattore di economia deriva dal fatto che la densità del traffico contribuisce alla riduzione del costo dei trasporti, e sotto questo punto di vista la molteplicità delle linee parallele rende le linee stesse reciprocamente dannose. Nell'ultimo ventennio la somma delle unità di traffico (tonn.-km. e viaggiatori-km) è aumentata del 43 % dal 1889 al 1899 e del 107 % dal 1889 al 1909 e cioè è più che raddoppiata.

Un altro elemento che esercita un'influenza favorevole sulla situazione ferroviaria americana è l' economia del capitale. Nel decennio

1899-1909 contro un aumento del 88 % negli introiti lordi non si ebbe che un aumento del 41 % nel capitale speso per le linee e per le loro dotazioni; e rispetto al traffico effettuato il capitale speso in media per unità di traffico è stato di cm. 37,59 nel 1899 e di cm. 29,33 nel 1909 con una diminuzione quindi del 22 % nel decennio.

I prodotti netti dell'esercizio, tenuto conto dei sensibili aumenti dei salari e dei prezzi delle forniture, pur non presentando un aumento percentuale elevato quanto quello degli introiti lordi, corrispondono tuttavia allo sviluppo del traffico. Si è avuto infatti dal 1899 al 1909 un aumento del 79 % nei prodotti netti mentre il rapporto del prodotto netto al capitale è salito del 4,13 % nel 1899 al 5,25 % nel 1909 con un plusvalore quindi del 27 %.

Per quanto riguarda i risultati finanziari dell'ultimo esercizio (1909-1910) gli introiti lordi presentano sull'esercizio precedente un aumento di 1.747.200.000 lire pari al 14 % circa e le spese un aumento di lire 1.175.200.000 equivalente anch'esso al 14 % circa. Il prodotto netto aumenta quindi di 572.000.000 lire. Una metà circa dell'aumento delle spese è stata assorbita dall'esercizio propriamente detto, l'altra metà dalla manutenzione e dall'armamento essendo state le spese di manutenzione eccezionalmente elevate per effetto di intemperie e di inondazioni che hanno colpito specialmente la regione dell'Ovest.

Dopo il giugno del 1910 gli introiti lordi hanno continuato ad aumentare per quanto in misura alquanto più bassa, permettendo tuttavia un sensibile miglioramento in confronto al corrispondente periodo dell'esercizio precedente; ma le spese hanno per loro parte dato luogo ad un aumento circa doppio di quello degli introiti per effetto specialmente dell'aumento dei salari.

Il quadro sopra riportato dà un'idea riassuntiva dell'andamento finanziario delle ferrovie americane dal 1870 al 1910 e permette di rilevare il notevole sviluppo degli introiti degli ultimi anni in confronto ai periodi precedenti nei quali mancava la stabilità delle tariffe per il trasporto delle merci.

E. P.

A proposito del ricupero dell'energia dei treni in discesa [1].

Lettera alla Redazione dell' « Ingegneria Ferroviaria ».

Inerendo all'interessante articolo del sig. ing G. Calzolari contenuto nei nn. 1, 2 e 3 del vostro on. Periodico; mi pregio di voler ricordare una circostanza che si riferisce all' argomento ivi trattato, od almeno vi ha molta affinità.

La possibilità della utilizzazione della forza di gravità nella discesa dei treni, per accumulare nuova energia, od in altri termini: il ricupero della energia dei treni in discesa su forti pendenze; fu da me già nell'anno 1888, credo pel primo, messo in vista con uno schema di progetto di locomotiva, esposto in una mia conferenza 25 novembre 1888 al Collegio degli ingegneri ed architetti di Milano; quindi riprodotto nel *Politecnico* 1888-89 oltre che - molto favorevolmente - su importanti periodici esteri, finalmente brevettato in Italia, Germania, ecc.

Nel mio progetto faceva uso dell' aria compressa che - segnatamente per opera dell'ing. Mekarski - é stata introdotta nella trazione ferroviaria o tramviaria. La locomotiva era sostanzialmente un motore a più fasi, ad aria compressa in ascesa, e si convertiva in un compressore a più fasi, d'aria, in discesa; un serbatoio o più serbatoi fornivano l' aria compressa nel primo, caso; mentre nel secondo servivano da accumulatori d'energia, ricevendo l' aria compressa dai compressori, che erano però gli stessi cilindri prima motori. L'azione dei freni era esclusa, almeno nelle forti pendenze, essi avrebbero funzionato solo eccezionalmente.

Il progetto però avrebbe richiesto esperienze, modificazioni, impianti perchè non mi sentiva abbastanza incoraggiato; d'altronde presumeva che la nascente trazione elettrica, sarebbe giunta forse prima allo stesso risultato: il *ricupero* dell'energia in discesa; per queste ed altre ragioni, mi indussi ad abbandonarne l'idea.

Sono però oggi ancora, anzi meglio, convinto che coll'impiego dell'aria compressa, e ben studiati meccanismi, profittando anche dei perfezionamenti subentrati in questi anni per l'utilizzazione di fortissime pressioni, sia possibile risolvere l'interessante problema; che io credetti assai prima, sarebbe stato risolto a mezzo elettrico, ma che pure in questo campo trovò non piccole difficoltà, che solo ora sembrano appianate colla trazione trifasica.

Ing. Pietro Oppizzi.

[1] Vedere *l'Ing. Ferr.* n. 1, 2, 3 del corrente anno.

NOTIZIE E VARIETA'

Notiziario d' affari:

1. Appalti per costruzioni ferroviarie. - *Nuovi tronchi di linea.* — Il 3 aprile p. v. si procederà presso la Direzione generale delle ferrovie dello Stato a separati incanti per l'appalto e deliberamento definitivo delle opere e provviste occorrenti per la costruzione dei due tronchi sotto indicati della rete complementare Sicula a scartamento di m. 0,95, escluse le espropriazioni permanenti per la formazione della sede stabile della ferrovia e sue dipendenze; la fornitura e posizione in opera di travate metalliche, di tettoie e pensiline in ferro, la provvista dei materiali metallici e dei legnami d'armamento, la provvista dei cancelli e sbarre in ferro per chiusura dei passaggi a livello, la fornitura e posa in opera della linea telefonica e degli apparecchi relativi.

I tronchi messi in appalto sono i seguenti:

1. - Tronco Bivio-Greci-Cattolica della linea Sciacca-Ribera-Porto Empedocle della lunghezza di m. 12.472,35 per il presunto importo complessivo di L. 2.150.000 salvo il ribasso percentuale che potrà essere offerto: cauzione provvisoria L. 80.000; cauzione definitiva L. 200.000.

2. - Tronco Bivio Filaga-Prizzi-Palazzo Adriano per il presunto importo complessivo di L. 2.649.000; cauzione provvisoria L. 100.000; cauzione definitiva L. 265.000.

2. *Ampliamento stazione di Assoro.* — Il 3 aprile p. v., si procederà presso la Direzione generale delle ferrovie dello Stato all'incanto per l'appalto e deliberamento definitivo delle opere e provviste relative all'ampliamento della stazione di Assoro, escluse le espropriazioni permanenti per la formazione della sede stabile della ferrovia e sue dipendenze; la fornitura e posizione in opera dei rifornitori d'acqua; la provvista e posa in opera dei materiali metallici e dei legnami d'armamento, la provvista e posa in opera dei meccanismi fissi e dei cancelli e sbarre in ferro per la chiusura dei passaggi a livello e della stazione; la fornitura e posa in opera della linea telegrafica e degli apparecchi relativi; la posizione in opera del secondo strato di ghiaia per la massicciata dell'armamento nonchè della ghiaia minuta per la sistemazione della massicciata dei marciapiedi ed interbinari; la posizione in opera dell'armamento e dei meccanismi, per il presunto importo di L. 516.000 salvo il ribasso percentuale che potrà essere offerto. Cauzione provvisoria L. 20.000; cauzione definitiva L. 55.000

Cronaca della trazione elettrica.

1. - Elettrificazione della Butte, Anaconda and Pacific Railway. — Si è già iniziata l'elettrificazione di questa linea a semplice binario, lunga in totale 114 miglia, compresi i piazzali delle stazioni, di cui 75 debbono essere subito esercite a trazione elettrica salvo a completare poi l'impianto.

Questa elettrificazione è importante perchè impiegherà le locomotive più potenti finora progettate a corrente continua e a 2400 volt. La General Electric C. fornisce l'intero equipaggiamento elettrico, a filo aereo, compreso le sottostazioni e le locomotive. Queste saranno in numero di 15 del peso di 75 tonn., e verranno principalmente adibite al trasporto delle merci (minerali) costituenti il principale traffico della linea. Esse debbono trainare in doppia trazione treni di 3500 tonn. su pendenze del 3 ‰.

Due altre locomotive identiche nelle linee generali alle precedenti, ma con un diverso rapporto di riduzione di ingranaggi saranno riservate per l'effettuazione dei treni viaggiatori.

L'esercizio a vapore attuale è disimpegnato con 28 locomotive che saranno sostituite con le elettriche, all'infuori di 5 che saranno mantenute per servizio a vapore per il tratto che non sarà elettrificato subito.

L'energia elettrica sarà fornita da una Società di produzione a due sottostazioni poste a Butte ed Anaconda, equipaggiate ciascuna con due gruppi convertitori da 1000 kw. La distanza delle due sottostazioni è di 26 miglia. L'equipaggiamento aereo sarà a catenaria.

2. - Elettrificazioni a corrente continua a 1500 volt della Piedmont Traction Co. - La Westinghouse Electric and Manufacturig Co. di Pittsburg sta completando i primi equipaggiamenti elettrici a 1500 volt a corrente continua per trazione ferroviaria pesante desti-

nata ad alcune linee della Carolina del Nord e della Carolina del Sud. Queste linee quando saranno tutte elettrificate avranno una estesa di 280 miglia sulle quali si svolgerà un traffico locale passeggeri e un gravoso servizio merci.

La linea sarà alimentata da sottostazioni con motori generatori sincroni.

Il servizio è disimpegnato con automotrici, da costruirsi in numero di ventitre, capaci di trainare 150 tonn. di rimorchi. Ogni automotrice sarà equipaggiata con 4 motori a poli di commutazione, da 110 HP ciascuno e 757 volt.

Le locomotive a due carrelli ciascuna, in numero di 6, pesano 55 tonn.: sono capaci di sviluppare uno sforzo di trazione di 13 700 libbre a circa 20 miglia all'ora, e possono trainare treni di 800 tonn. in piano a 25 miglia all'ora e a 1500 volt.

Ognuno dei carrelli è equipaggiato con due motori da 185 HP ciascuno a 750 volt. I motori sono a ventilazione forzata.

Tanto nelle automotrici che nei locomotori i quattro motori sono riuniti in copie di due a due in serie, e le due coppie possono essere messe in serie o in parallelo, onde agli avviamenti tutti e quattro i motori risultano in serie.

3. - La Ferrovia New-York New-Haven and Hartford ben nota per il grandioso impianto a trazione monofase in alcune delle sue linee, ha deciso di continuare nella elettrificazione, prolungandola nella tratta da Stamford a New-Haven.

4. - Automotrici ad accumulatori. — Anche in America sembra che ci sia un risveglio a favore delle automotrici elettriche ad accumulatori per servizio ferroviario. Studiano l'impiego degli accumulatori Edison la Illinois Central Railroad e la Chicago Great Western Railroad.

Notizie diverse. - Italia.

III^a Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 28 febbraio 1912 ha trattate le seguenti questioni:

Nuova domanda per la concessione sussidiata della ferrovia elettrica Genova-Casella.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico fra la città di S. Leo e le frazioni di Pietracuta e Vallegrande.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Potenza a Montemilone e diramazione Piano del Cerro-Acerenza.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico dalla stazione di S. Croce del Sannio a Gildone.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico fra Cagliari e Lunamatrona con diramazione per Sesta.

Proposta per l'impianto della linea telegrafica e per fornitura di materiali d'armamento, di meccanismi fissi, di chiusura e di materiali per condotte d'acqua lungo la ferrovia Paola-Cosenza.

Schema di Convenzione per concessione alla Ditta Cugini Morandini di attraversare con una condottura elettrica sotterranea la ferrovia Udine-Portogruaro.

Domanda della Ditta Erede di Giuseppe Tron per l'impianto ed esercizio di un binario di raccordo tra il suo magazzino e molino di talco a S. Sebastiano e la tramvia Pinerolo-Perosa Argentina.

Domanda del sig. Valente per mantenere una casa costruita a distanza ridotta dalla ferrovia Roma-Sulmona.

Proposta dei lavori e provviste occorrenti per i ricarichi della massicciata, sistemazione di rilevati e risanamento della piattaforma stradale in alcune tratte del tronco ferroviario Naro-Canicattì.

Tipo di locomotiva per l'esercizio del binario di raccordo fra la ferrovia Roma-Pisa e l'officina del gas di Roma sulla Via Ostiense.

Progetto di impianti provvisori nella Stazione di Assoro lungo la ferrovia Assoro-Valguarnera-Piazza Armerina.

Tipi del materiale rotabile e proposta di alcune varianti al progetto primitivo della tramvia elettrica Bergamo-Albino.

Domanda dell'Impresa Camiz, assuntrice dei lavori di costruzione del tronco Cianciana-Bivio Greci, per essere esonerata dall'obbligo della posa dell'armamento e dei meccanismi fissi sul tronco stesso.

Domanda della Federazione di produzione e lavoro per l'ammissione in servizio di caldaie con saldatura autogena longitudinale.

Domanda Società concessionaria Metropolitana di Napoli per adottare lo scartamento normale nella rete urbana.

Il Consorzio del Porto di Genova per una linea di navigazione Genova-Tripoli. — Nella seduta del 15 febbraio del Comitato esecutivo del Consorzio autonomo del Porto di Genova il Presidente del Comitato Ing. Ronco ha dimostrato l'opportunità che il Consorzio si proponga di agevolare le operazioni di scarico nel Porto di Tripoli con adeguati scali, magazzeni e mezzi di sbarco, e di dare assistenza ad una linea di navigazione più diretta fra il Porto di Genova e la colonia, collegandola colle ferrovie in un servizio cumulativo.

Circa l'attuazione pratica del programma consortile il comm. Ronco fissa due periodi distinti; l'uno di intervento immediato, con gl'impianti strettamente necessari nel Porto di Tripoli con l'invio di rimorchiatori e di chiatte insieme al personale relativo — l'altro massimo, definitivo, ulteriore, con la costruzione di pontili fissi, gru, magazzeni, apparecchi meccanici, ecc.

In ordine alla prima parte delle proposte il comm. Ronco ha osservato come sia necessario, prima di prendere una iniziativa, un esame assai maturo.

In ordine alla seconda parte il comm. Ronco ha osservato come di fronte al progetto costituente il programma massimo, già preso in considerazione da importanti armatori e tendente alla costituzione di linee a forti velocità dei vari porti della penisola per i vari porti dell'Africa — linee da istituirsi col concorso dello Stato. — il Consorzio del Porto di Genova potrebbe intanto promuovere e regolare, come programma minimo, la istituzione di una linea che più direttamente congiunga Genova a Tripoli, col concorso di provincie, di comuni e di altri enti pubblici interessati nell'*hinterland* del porto di Genova. Quanto all'impianto e all'esercizio della linea il presidente ha espresso l'avviso che si debba provvedere per mezzo dell'industria privata sotto l'osservanza di determinate norme e tariffe. La linea dovrebbe toccare Napoli e Siracusa.

Il Comitato ha approvato la proposta del presidente e ha autorizzato la spesa relativa con voto unanime.

Gli approvvigionamenti dello Stato e l'industria nazionale. — La *Gazzetta ufficiale* del 17 febbraio, pubblicava il decreto Reale istituente presso il Ministero del Tesoro una Commissione consultiva allo scopo di predisporre piani coordinati degli approvvigionamenti che occorrono alle Amministrazioni dello Stato e si possono affidare all'industria nazionale.

Per l'importanza della cosa diamo integralmente il testo del decreto stesso:

Ritenuta la necessità di disciplinare il servizio degli approvvigionamenti delle Amministrazioni dello Stato con un'azione coordinata che, senza intralciare l'opera delle singole Amministrazioni, valga ad assicurare all'industria nazionale un lavoro ben regolato possibilmente non interrotto, senza notevoli variazioni nella quantità, con equa distribuzione fra le diverse regioni del Regno a condizioni e prezzi convenienti per lo Stato e per le industrie, tenuti presenti i prezzi dei mercati internazionali; Udito il Consiglio dei Ministri; sulla proposta del presidente del Consiglio dei Ministri, Ministro dell' Interno, abbiamo decretato e decretiamo:

Art. 1 — E' istituita presso il Ministero del Tesoro una Commissione consultiva allo scopo di predisporre piani coordinati degli approvvigionamenti che occorrono alle Amministrazioni dello Stato e si possono affidare all'industria nazionale.

A tale scopo la Commissione ha l'incarico di:

a) tenere in evidenza il fabbisogno annuale dei materiali, meccanismi e generi di consumo per le varie Amministrazioni dello Stato;

b) formare l'elenco delle Ditte nazionali, a cui si possa ricorrere per le relative provviste, tenendone in evidenza la potenza di produzione normale e quella già impegnata:

c) tenere l'elenco delle Ditte da escludersi dalle forniture per eccesso di impegni assunti, o per irregolarità e trascuratezza nelle forniture già fatte o in corso;

d) tenere in evidenza le produzioni, che mancano al paese e quelle che sono offerte a prezzi eccessivi o con forniture troppo lente, affine di dare gli elementi e le notizie occorrenti, per mettere le Ditte nazionali in condizione di completare e migliorare la loro produzione;

e) tenere in evidenza i prezzi che all'estero si praticano per tutti i materiali e le materie che occorrono allo Stato, giovandosi anche delle rappresentanze diplomatiche e consolari e dei funzionari dello Stato in servizio all'estero;

f) dare consiglio sul tempo, in cui possono svolgersi le gare o le trattative private, allo scopo di evitare al mercato sovrabbondanza o penuria di ordinazioni;

g) suggerire le modalità da seguire perchè le ordinazioni a trat-

tativa privata ottengano lo scopo di ripartire uniformemente, in base alla rispettiva potenzialità, le ordinazioni disponibili tra le varie fabbriche esistenti;

h) tenere informato le varie Amministrazioni dello Stato dei prezzi ottenuti dalle altre, nei contratti stipulati, affinchè ognuna possa averne norma nel determinare i prezzi per le gare o quelli da ottenere nelle trattative private;

i) fare studi e proposte per la semplificazione ed uniformità della procedura degli acquisti;

k) procurare, nel limite del possibile, di rendere uniformi per le varie amministrazioni le condizioni contrattuali e di collaudo;

l) dare informazioni agl'interessati sui fabbisogni delle varie amministrazioni dello Stato;

m) istruire sulle questioni che, a tenore delle disposizioni vigenti, richiedano deliberazioni del Consiglio dei ministri, salvo per gli acquisti occorrenti ai Ministeri della guerra e della Marina ed aventi carattere di speciale urgenza e di segretezza per la difesa dello Stato.

Art. 2. — La Commissione è composta di un presidente e di un delegato per ciascuno dei ministeri dell'interno, delle finanze, del tesoro, della guerra, della marina, di agricoltura, industria e commercio, delle poste e dei telegrafi e di due delegati del ministro dei lavori pubblici, di cui uno appartenente alla direzione generale delle ferrovie dello Stato.

Il presidente è nominato fra gli alti funzionari dello Stato, all'infuori dei delegati di cui al comma precedente.

La nomina del presidente e dei membri della Commissione è fatta con decreto Reale, proposto dal presidente del Consiglio dei ministri; ed in esso si stabilisce pure quale dei membri dovrà sostituire il presidente nei casi di assenza o d'impedimento.

Ciascun membro è sostituito, in caso di assenza o d'impedimento, da altro funzionario dell'amministrazione cui appartiene, designato con decreto del rispettivo ministro.

Assistono la Commissione due segretari da nominarsi con decreto del presidente del Consiglio dei ministri, fra i funzionari delle amministrazioni interessate.

Art. 3. — Il presidente ed i membri della Commissione restano in carica tre anni e possono essere riconfermati.

Art. 4. — La Commissione dispone di un ufficio di segreteria.

L'ufficio è composto, oltre che dei due segretari, d'impiegati dei ministeri rappresentati nella Commissione.

Art. 5. — Le adunanze della Commissione saranno periodiche o straordinarie. Queste ultime saranno indette dal presidente di propria iniziativa, o su proposta dei singoli membri.

Ogni riunione della Commissione sarà regolata da un ordine del giorno che indicherà le questioni proposte dal presidente o dai membri e che il presidente comunicherà preliminarmente al presidente del Consiglio dei ministri.

I membri della Commissione dovranno comunicare al ministro, che rappresentano, le questioni di cui intendono promuovere l'inclusione nell'ordine del giorno.

Art. 6. — La Commissione dovrà entro il 1912, compilare il proprio regolamento, che sarà approvato con decreto del presidente del Consiglio dei ministri.

I trasporti carovanieri nella Libia. — La *Rivista di diritto commerciale* pubblica alcune notizie sugli usi e consuetudini giuridiche vigenti in Tripolitania e nella Cirenaica. Riproduciamo quelle che si riferiscono ai trasporti carovanieri.

Tutti i commerci della costa all'interno della Cirenaica e della Tripolitania sono esercitati a mezzo di carovane. Diversamente da quanto accade in altre regioni, che pure vivono del commercio carovaniero, in Tripolitania la carovana si costituisce mercè una temporanea società fra il negoziante o i negozianti, che spediscono le merci, ed il carovaniere o i carovanieri, che ne eseguiscono il trasporto. Gli utili e le perdite si ripartiscono proporzionatamente fra gli uni e gli altri. La Società dura il tempo necessario per il trasporto. In essa il commerciante conferisce le merci, e il carovaniere la sua opera di vettore. Le merci recate a cura di quest'ultimo nell'interno, sono ivi scambiate con prodotti che, alla loro volta, vengono conteggiati al ritorno al prezzo della piazza, ed il ricavo è diviso fra i soci.

Alcuni dati sull'industria mineraria Italiana nel 1910. — Nel distretto minerario di Roma lo stabilimento di Bussi, della Società elettrochimica italiana, lavorò più attivamente, conseguendo maggior produzione che nel 1909, di soda caustica, clorato di sodio e cloro liquido; fu ripresa la fabbricazione del tetracloruro di carbonio e raddoppiata quella del ferro-silicio.

Cinque officine (Bussi, Foligno, Collestatte, Papigno) che si occupano della fabbricazione del carburo di calcio, ne hanno prodotte nel 1910 tonn. 30.212 contro 34.358 nel 1909.

Nel 1910 fu ampliato a Collestatte l'impianto per la calciocianamide, impiegandovi tonn. 2631 di carburo di calcio.

Nel distretto di Bologna fu continuato o completato l'impianto di un importante stabilimento della Società Industriale Italiana per la fabbricazione del carburo di calcio in Ascoli Piceno, il quale sarà capace di produrre circa tonnellate annue 17.000 con l'impiego di una energia di 25.000 HP e con 250 operai.

Nell'Alta Italia, nello stabilimento di St.-Marcel in Val d'Aosta si pervenne a fabbricare il silicio al tenore di 90 a 95 per cento di Si, il quale potrà essere utilmente impiegato nella fabbricazione dell'idrogeno per gli areostati. La stessa officina applica un apparecchio Linde per la produzione dell'azoto mediante liquefazione e rettificazione dell'aria.

La produzione oraria è di m^3 125 di azoto e l'ossigeno è attualmente tutto disperso. L'impianto per la calciocianamide è capace di fornire 6 tonn. al giorno di questo prodotto e cominciò a funzionare verso la fine dell'anno.

La fabbricazione del carburo di calcio allo Stabilimento di Pont-St.-Martin fu sospesa per ragioni commerciali alla fine del 1909 e tale rimarrà per qualche anno ancora.

In Lombardia la produzione dell'acido nitrico, nonostante una lieve diminuzione di prezzi, ebbe un rilevante incremento, specialmente per merito delle « Officine elettrochimiche dott. Rossi » di Legnano.

Si producono annualmente q. 10.000 di acido nitrico e si ha intenzione di salire a q. 25.000, e rilevante è pure la produzione del clorato di potassa, la quale serve interamente al consumo italiano, mentre per il passato il clorato di potassa si importava dalla Francia e dall'Inghilterra.

Per quanto riguarda la forza motrice impiegata nelle industrie minerarie, metallurgiche e mineralurgiche, nelle fabbriche di prodotti chimici industriali, nelle torbiere, nelle cave e nelle fornaci si rileva che nel 1910 si ebbero in attività:

Motori idraulici	N.	939	della potenza di	70.045	cav.-vap.
» elettrici	»	1.601	»	50.838	»
» a vapore	»	1.193	»	102.377	»
» a gas	»	467	»	39.326	»
» ad olii miner.	»	29	»	666	»
Totale	*N.*	4.229	della potenza di	263.252	cav.-vap.

Dal confronto di questi dati coi corrispondenti del 1909 risulta che nel 1910 si ebbe un aumento di 104 motori e di 24,875 HP. A questo aumento hanno contribuito indistintamente tutti i motori in genere, ma in modo principalissimo quelli a vapore con 8279 cavalli; vengono poi quelli a gas con 7833 cavalli, quelli elettrici con 6527 cavalli, quelli idraulici con 2169 cavalli e da ultimo quelli ad olii minerali con 67.

La tramvia Roma-Albano-Velletri. — I lavori d'impianto del primo tratto della direttissima Roma-Albano-Velletri sono ormai compiuti e par certo che presto sarà inaugurato l'esercizio della Roma-Albano.

Intanto sono già a buon punto i lavori della Croce Santa, necessari per la prosecuzione della direttissima da Genzano a Velletri; per constatarne lo stato soddisfacente si recarono nei giorni scorsi sui lavori i consiglieri provinciali, più direttamente interessati e che maggiormente si occuparono di questo congiungimento dei Castelli Romani con Velletri.

Furono sulla correzione Genzano-Velletri l'ingegnere Spagnolo, direttore della Società delle tramvie, l'ing. capo della provincia cavalier Giusti e l'ing. Alibrandi: essi presero gli ultimi accordi per l'inizio dei lavori della tramvia, pei quali alcuni giorni sono furono già in Velletri due tecnici della Società incaricati di studiare la sistemazione del piazzale ove sorgerà la stazione.

La guerra e l'esecuzione dei contratti nel mercato dei carboni. — Il Tribunale di Genova, nel gennaio u. s. ebbe a pronunziarsi sulla vertenza sorta fra venditori e compratori di carboni fossili in seguito alla dichiarazione di guerra italo-turca, che i venditori opponevano come causa sospensiva della consegna.

La Società Anglo Italiana Coal Company (patrocinata dall'avv. G. B. Rocca) chiedeva risarcimento dei danni alla ditta Fratelli Roeckling per la mancata consegna da parte di questa di un quantitativo di carbone dovuto per caricazione ottobre 1911.

La ditta venditrice (patrocinata dall'avv. G. Trione) oppose che per lo stato di guerra in cui era coinvolta l'Italia, dava diritto di sospendere la consegna fino a guerra ultimata, e ciò perchè nel mercato dei

carboni fossili è clausola d'uso quella che autorizza la sospensione delle consegne in caso di guerra fra potenze continentali o di scioperi, serrate, blocchi, interruzioni di linee, ecc., aventi rapporto colla sfera di esecuzione dei contratti.

E poichè la Ditta Roeckling deduceva a prova l'esistenza di detta clausola d'uso (art. 1135 Codice Civile), il Tribunale ammise la prova stessa, prima di pronunciarsi sul merito.

Estero.

Il XII Congresso internazionale di navigazione. — Verso la fine del prossimo mese di maggio avrà luogo a Filadelfia dietro invito del Governo degli Stati Uniti d'America, il XII Congresso di navigazione indetto dall'Associazione internazionale che ha sede in Bruxelles. Il Congresso avrà una eccezionale importanza sia per gli argomenti che vi saranno discussi che per l'escursioni progettate che serviranno a far conoscere i più importanti lavori relativi ai fiumi, ai canali, ai laghi ed ai porti della grande regione atlantica degli Stati Uniti.

A facilitare il concorso degl'italiani sono state interessate le Compagnie di navigazione italiane, esercenti servizi diretti con gli Stati Uniti, e cioè: *Navigazione generale italiana - Italia - Lloyd italiano - Lloyd Sabaudo - La Veloce*, - le quali hanno consentito, pel trasporto dei signori partecipanti al Congresso, il prezzo minimo di L. 400 nette per traversata per ogni posto di prima classe, riservando loro, nel limite dei posti disponibili a bordo, i letti delle migliori cabine. Le partenze avranno luogo dai porti di Genova e Napoli ed i piroscafi adibiti a queste linee sono i migliori delle dette Compagnie, sia dal lato nautico che da quello delle comodità.

Per ottenere la concessione i congressisti dovranno presentare un certificato che attesti tale loro qualità e che sarà rilasciato dal signor ing. Alberto Torri (Ministero dei Lavori pubblici, Roma).

Anche le Ferrovie di Stato Italiane hanno accordato ai signori Congressisti, pel percorso che dovessero fare in Italia, la concessione della tariffa differenziale *B*, quando essi presentino apposita dichiarazione che verrà pure rilasciata dal sig. ing. Alberto Torri.

Per essere iscritti al Congresso, a norma dello Statuto dell'Associazione Internazionale, basta iscriversi quale Membro a titolo personale all'Associazione stessa, mediante il pagamento di L. 10 annue (L. 20 negli anni in cui ha luogo un Congresso e quindi per le iscrizioni che son fatte nel 1912) da farsi al Segretario generale dell'Associazione sig. *Joseph Richald, Rue de Louvain* 38, *Bruxelles*, ovvero quale membro temporaneo al Congresso di Filadelfia, inviando L. 25 al Segretario generale sig. *Sanford Lieut. Col. Room* 334, *The Bourse. Philadelphia-Pa.* (*U. S. A.*).

Un tunnel a 3457 metri di altezza per la ferrovia della Jungfrau. — Il 21 febbraio u. s., è stato abbattuto felicemente l'ultimo diaframma che separava i due opposti scavi della Galleria dell'Jungfraujoch. Così la penultima tappa della più audace impresa ferroviaria che sia mai stata tentata finora è compiuta.

La ferrovia della Jungfrau, ideata nel 1895 dal prof. Golliez che ebbe l' appoggio dell' arcimilionario Guyez-Zelle, il re delle ferrovie svizzere, è divisa in quattro grandi sezioni. La prima va dalla Scheidegg (2064 m.) fino all'Eigernaud, la seconda raggiunge il Mare di Ghiaccio, finora punto di ritrovo per le grandi ascensioni sulle Alpi della Svizzera Centrale. E fu dal Mare di Ghiaccio, in mezzo alle nevi eterne, nella completa solitudine dell'alta montagna, con un freddo che al di fuori scendeva talvolta fino a 25 gradi sotto zero (in galleria il termometro non scese mai oltre i tre gradi sotto zero), che una squadra di circa duecento operai intaccò quattro anni or sono la dura roccia per attraversare, salendo sempre, la grande mole del Mönche per arrivare con un terzo tronco a cremagliera lungo tre mila metri, fino alla base dell'isolata e superba piramide della « Vergine Bianca ».

I lavoratori sono tutti italiani, e senza la forza di resistenza, il coraggio e l' abnegazione di questi figli d'Italia, che fanno tanto onore alla loro razza e alla loro nazione, la ferrovia della Jungfrau portata ormai fino ad una altitudine di 3457 m., sarebbe rimasta nel regno delle imprese ardite, ma irrealizzabili, progettate dalla tecnica audace degli ingegneri svizzeri.

Al punto attuale d'arrivo detto dell'Jungfraujoch, sorgerà una stazione collegata alla linea principale da una piccola galleria di 35 metri. Poi il lavoro riprenderà per attaccare con una galleria a serpentina la piramide finale, nel suo interno, e giungere alla vetta della « Vergine Bianca » (4160 m.). Ma i progetti non si fermano qui: si pensa di ridiscendere poi con ferrovia a slitta ed a funicolare fino nella valle dei Rodano, all'imbocco nord del Sempione.

Ferrovie bulgare. — L'11 febbraio 1912 è stata aperta all'esercizio la linea Gabrovo-Tzareva, nella linea principale da Rustchuck a Stara-Zagora. Essa è lunga 17 km. e quando sarà prolungata fino a Plerna verrà a congiungersi la città di Gabrovo, importante per le sue industrie manifatturiere, alla linea ferrata che va da Sofia a Varna. Su tale oggetto però non vi è pel momento alcuna proposta definitiva.

Ferrovie transpireneane (1). — Le riviste spagnuole annunciano che i lavori del tunnel di Canfranc procedono con tutta alacrità, e non restano a perforarsi che soli m. 1350 dal lato della Spagna.

Si prevede che i trèni potranno percorrerlo verso la fine del 1913 per stabilire un servizio fra Parigi e Madrid per la via di Saragozza.

La linea di navigazione Venezia-Calcutta nel 1911. — La Società Veneziana di navigazione a vapore, ha inviata al Ministro della Marina la relazione sull'andamento della linea Venezia-Calcutta durante l'anno 1911.

Da essa risulta che la esportazione dai porti italiani ha continuato nel graduale aumento verificatosi anno per anno negli esercizi precedenti. Nel 1910 si erano esportate 16537 tonnellate; nel 1911 si raggiunsero tonnellate 20175, mentre nel primo anno di inizio, 1904, si erano avute soltanto tonnellate 8767.

L'aumento nel 1911 è dato specialmente dalle cotonate e dai cementi. I cementi furono trasportati gratuitamente per un anno intero, il che sembra dare benefici frutti, poichè l'esportazione di questo prodotto, tuttora favorito da noli bassissimi, accenna a diventare regolare.

L'esportazione per l' Estremo Oriente si limitò nel 1911 a tonnellate 468 e quella per l' Australia a 335 tonnellate senza speranza di sviluppo fintanto che mancheranno comunicazioni dirette, poichè le Società estere che ricevono i trabordi a Port Said, rendono sempre più difficile il trasporto, sia per la mancanza di spazio sui loro piroscafi sia per l'aumento dei noli.

I piroscafi della linea hanno capacità tale da trasportare assai più della esportazione finora avuta, ma ciò non ostante 20 mila tonnellate cominciano ad essere una quantità notevole, tanto più se si considerano la frequenza e la importanza dei servizi austro-ungarici dall'Adriatico per le medesime destinazioni.

Figurano nella esportazione in ordine di importanza: zolfo, cotonerie, cemento, oli leggeri, legname, marmi, vetrerie, vini, canape, prodotti chimici, carta, terre coloranti, lanerie, colori, carburo di calcio, agrumi ed una quantità di altri prodotti.

L'importazione nei porti italiani coi piroscafi della linea fu di tonnellate 31134 di fronte a tonn. 29565 dell'anno precedente.

I noli per i ricevitori di juta italiani furono mantenuti assai bassi, malgrado i forti aumenti verificatisi in tutti i mercati.

Furono importate nel 1911 tonnellate 7042 di pelli con una diminuzione di 827 tonn. sull'anno precedente, dovuta al timore dei ricevitori per il rischio di guerra, timore che fece preferire la bandiera estera nei due ultimi mesi dell'anno.

L'importazione è costituita dalle merci seguenti nominate in ordine di importanza: juta, pelli, canape, cotone, semi oleosi, tamarindo, lacca, salnitro, spezie, olio, fibra e noci di cocco, madreperla ecc.

Durante il 1911 furono trasportati gratuitamente 5 viaggiatori di commercio e 783 318 chilogrammi di merci esportate per prova, per le quali la Società ha tenuto a proprio carico anche le spese di stivaggio e di scarico.

I viaggiatori a pagamento nel 1911 furono 102 di cabina, 321 di terza classe o coperta.

Durante l'esercizio 1911 la Società, per soddisfare ai bisogni degli esportatori della Colonia Eritrea pressantemente espressi a mezzo del R. Governo, dispose per la toccata regolare del porto di Massaua anche nei viaggi di ritorno, il che, se viene a prolungare la durata complessiva del viaggio, faciliterà indubbiamente lo sviluppo del Commercio della Colonia.

Il servizio della linea durante il 1911 fu regolare e non turbato da avarie od incidenti di importanza.

Neppure la guerra colla Turchia iniziata sulla fine di settembre modificò l'andamento del servizio che continuò sulla base degli itinerari usuali.

Malgrado il maggior costo del combustibile, l'aumento di salari, e le spese e conseguenze dei rischi di guerra, i noli dai porti italiani non furono in nessuna guisa aumentati.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, nº 4, p. 62.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Appalti.

26. - Opere pubbliche. — *Imprenditore - Aste - Certificati di idoneità - Contenuto - Concorrenti che possono essere esonerati.*

Il certificato d'idoneità, prescritto dall'art. 77 del Regolamento sulla Contabilità generale dello Stato, mira ad assicurare che i concorrenti alle aste per appalti di lavori pubblici abbiano la capacità tecnica necessaria per l'eseguimento dei lavori da appaltarsi. Per adire alle aste non si richiede una capacità analoga a quella che potrebbe risultare da un titolo di studio, per modo che una volta acquisita, non si possa più perdere, ma una capacità concreta e specifica fondata su dati di fatto, da considerarsi non solo in relazione alle condizioni di età e di salute dell'interessato, ma anche e sopratutto, in relazione ai progressi scientifici e industriali degli strumenti, delle macchine e dei metodi per la esecuzione delle opere d'arte e delle nuove costruzioni. Di conseguenza lo stesso imprenditore, che eseguì un genere di lavori un certo tempo fa, potrebbe poi non essere in grado di eseguirli per ragioni di età e di salute o per non essersi tenuto al corrente di tutte quelle nuove conoscenze tecniche, che la pubblica Amministrazione può e deve pretendere dai concorrenti alle aste.

E' attribuita al Prefetto o al Sottoprefetto, quale suprema autorità politica e amministrativa locale, la competenza di rilasciare l'attestato d'idoneità, perchè trattandosi di stabilire la capacità tecnica personale, quella cioé che si può attribuire ad una determinata persona in relazione ad un complesso di elementi, alcuni dei quali non di natura tecnica, il Prefetto o Sottoprefetto, è in grado, meglio di qualsiasi altra autorità di fare tutte le indagini opportune o necessarie.

Tale attestato dev'essere rilasciato in uno spazio di tempo non anteriore a sei mesi dalla data dell'asta, perchè trattasi di una valutazione complessiva di elementi obbiettivi e personali per determinare se una data persona abbia *attualmente* l'idoneità tecnica per soddisfare a tutte le esigenze richieste; però non è necessario che i lavori, ai quali si riferisce l'attestato siano stati compiuti entro i sei mesi.

Possono essere dispensati dal presentare l'attestato di idoneità i concorrenti all'asta che negli stessi sei mesi hanno ultimato lavori analoghi per la stessa Amministrazione, perchè in tal caso la prova dell'idoneità è già acquisita all'Amministrazione appaltante pei dati di fatto, positivi, diretti e recenti (1).

Consiglio di Stato - II e III Sezione riunite - Parere del 16 febbraio 1912 221. n.

Contratto di trasporto. *(Pag. 32, 48)*

27. - Ferrovie — *Merci - Resa - Termine di tolleranza - Avaria - Indennizzo - Mittente - Mancanza di diritto.*

Per la resa della merce contemplata nella tariffa eccezionale numero 905 si è voluto stabilire un termine utile, determinandolo nel complesso dei termini ivi specificati aumentati del terzo; cioè si vollero stabilire due termini, uno ordinario e normale, l'altro aggiuntivo e di tolleranza, essendochè per la molteplicità dei trasporti, massime in certi periodi dell'anno e per diverse circostanze indipendenti da ogni colpa dei loro agenti, le ferrovie non possono sempre provvedere alla resa della merce nel termine ordinario e normale.

Il termine di tolleranza, eguale al terzo del termine normale, non ha luogo soltanto in caso di eventuali ritardi da provarsi volta per volta dalle ferrovie, perchè tali ritardi, come ingombri e simili, che sono inevitabili nel servizio ferroviario e giustificano il termine di tolleranza, si presumono sempre quando la resa della merce trasportata non avvenga oltre questo ultimo termine concesso alla ferrovia per necessità di cose, cioè per le esigenze indeclinabili del servizio ferroviario.

(1) Il Consiglio di Stato, con voto emesso in adunanza generale del 13 giugno 1901, n. 2641, 580, diede parere « che, oltre a coloro che presentano l'attestato di cui all'art. 7 del regolamento di contabilità generale, l'Amministrazione possa affidare lavori d'arte o di nuove costruzioni anche a coloro che provino di avere eseguito entro i sei mesi altri lavori del genere per conto della stessa Amministrazione ».

E ciò nella considerazione che il fatto di aver compiuto un primo lavoro, per il quale il concorrente ha dovuto presentare il prescritto attestato di data anteriore a sei mesi, dà valore di continuità al certificato precedente, e quindi facoltà alla pubblica amministrazione di ammettere all' appalto, anche senza un nuovo certificato d'idoneità, lo stesso imprenditore che prima della scadenza di altri sei mesi si presenta ad una gara per altro lavoro della stessa Amministrazione.

Pertanto il mittente non può chiedere alcuno indennizzo alle ferrovie quando la resa della sua merce avvenga dentro il termine di tolleranza, perchè ritardo non v'è; e neppure per l'avaria della merce se non venga dagli interessati provato che l'avaria sia avvenuta per colpa della ferrovia.

Corte di Cassazione di Torino - 4 luglio 1911 - in causa Ditta Zenda c. Ferrovie dello Stato.

Elettricità. *(Pag. 64)*

28. - Condutture — *Impianto - Decreto prefettizio - Servitù sui fondi privati - Inosservanza di formalità - Azione possessoria - Spoglio.*

Il decreto del Prefetto, che autorizza l'impianto di condutture elettriche sui fondi che intende attraversare, non impone su di essi la servitù legale, dovendo il concessionario per attuare il passaggio o l'appoggio delle condutture, osservare le formalità richieste dagli articoli 5 e 6 della legge 7 giugno 1894 n. 232; e cioé: eseguire l'impianto nei luoghi meno incomodi e corrispondere il pagamento dell'indennità ai proprietarj dei fondi.

L'inosservanza di queste formalità da diritto ai proprietarj medesimi di esercitare l'azione di spoglio contro il concessionario.

Corte di Cassazione di Napoli - 12 luglio 1911 - in causa Società Idroelettrica c. Pasquariello.

Espropriazione per pubblica utilità. *(Pag. 16, 64)*

29. - Certificati catastali. — *Corrispondenza fra i numeri del vecchio è del nuovo catasto - Non è legalmente richiesta - Prefetto - Svincolo e pagamento delle indennità.*

Per le aree espropriate per causa di pubblica utilità, il Prefetto, come qualsiasi altra autorità amministrativa o giudiziaria non ha alcuna ragione di esigere nell'esplicamento delle proprie attribuzioni un certificato di precisa ed assoluta corrispondenza fra i numeri dei vecchi catasti e quelli del nuovo, perchè è vietato agli uffici catastali il rilascio di una dichiarazione siffatta. E però il Prefetto, per provvedere allo svincolo ed al pagamento delle indennità spettanti ai possessori dei fondi espropriati o ad altri aventi diritto, deve necessariamente appagarsi di quel minor grado di certezza semplicemente presuntiva, entro i cui limiti la legge ha ristretto il compito degli uffici catastali, perchè egli, quando siasi accertato della esistenza e regolarità formale degli atti e documenti richiesti dalla legge sulle espropriazioni, può e deve con piena sicurezza autorizzarne lo svincolo ed il pagamento delle indennità in parola.

Consiglio di Stato - Commissione speciale - Parere del 24 ottobre 1911.

Infortuni nel lavoro. *(Pag. 48)*

30. - Indennitá. — *Agente ferroviario - Somme corrisposte oltre i tre mesi - Provvisionale - Pensione - Non si compenetra con la indennità.*

Le somme corrisposte all' operaio ferroviario infortunato oltre i tre mesi, per l'art. 11 del testo unico 31 gennaio 1904 negli infortunj, si considerano come provvisionale; e però sono compensabili con l'indennità che spetta al medesimo per l'infortunio subito.

La pensione normale dovuta all'agente ferroviario, che abbia compiuti gli anni di servizio, non si compenetra con l'indennità che gli spetta in caso d'infortunio (1).

Corte di Cassazione di Napoli - 23 settembre 1911 - in causa Corti c. Ferrovie dello Stato.

(1) La Corte di Cassazione di Napoli, anche a 9 maggio 1911, nella causa Ferrovie c. De Mercato, ammise lo stesso principio, dichiarando che l'art. 5 della legge 9 luglio 1908, n. 418, concernente provvedimenti per le pensioni e per il trattamento del personale delle Ferrovie dello Stato, è interpretativo e non innovativo.

La Corte di Cassazione di Napoli, infatti, aveva ritenuto sotto l'impero del testo unico 31 gennaio 1404 n. 51 delle leggi per gl'infortuni, che al ferroviere infortunato, e collocato a riposo per la conseguenza dell'infortunio, spettava il cumulo dell'indennità di legge e del trattamento di quiescenza: mentre altre magistrature negavano tale diritto e riconoscevano nel ferroviere solo il diritto alla scelta fra i due trattamenti. La legge del 1908 sopracitata, che è stata poi compenetrata nel testo unico approvato col decreto reale 22 aprile 1909, n. 229, tolse ogni dubbio e stabilì che, nei casi di esonero o di morte per infortunio nel lavoro, all'agente od alla famiglia spetti e la pensione corrispondente agli anni di effettivo servizio e la indennità di legge.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Francesco De Martis *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12

Gruppo di Perforatrici Ingersoll nell'avanzamento della Galleria di Montorso sulla Direttissima Roma-Napoli

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETA' COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria
Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, Senatore del Regno.

Anno IX - N. 6
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91
UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

31 marzo 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 31 marzo 1912. N. 6

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche
Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATORE DEL REGNO.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92. — PARIGI: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31-XII-911). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. PAG.

LA FERROVIA ELETTRICA A CORRENTE MONOFASE AD ALTA TENSIONE ROMA - FROSINONE - DIRAMAZIONE.

La Società anonima per ferrovie vicinali che ha la sua sede in Roma e di cui è Presidente il comm. Menada, ed Amministratore delegato l' ing. Benassi ha iniziati i lavori di costruzione della linea Roma-Frosinone che sarà, certamente fino ad oggi, una delle più interessanti nel genere monofase.

Questa linea il cui progetto è stato ideato dal cav. ing. Clementi che ora ne dirige la costruzione, attraversa regioni molto diverse tra di loro e sempre pittoresche; passa per boschi di castagno, per vigneti e campi in gran parte coltivati ed è linea di turismo oltre che di traffico intenso. Si estende da Roma (Termini) a Frosinone (Ferrovia) e corre su strada provinciale ma con piattaforma in rilevato ed in vari tratti in sede propria. Ha una lunghezza complessiva di 133 km., comprese tre diramazioni di cui una per Frascati da S. Cesareo di km. 14 e due per Anticoli da Fiuggi e per Guarcino da Pitocco di km. 3 (fig. 1).

Mette in comunicazione fra loro i principali centri della regione Prenestina e Frosinonese facilita l'accesso all' importante

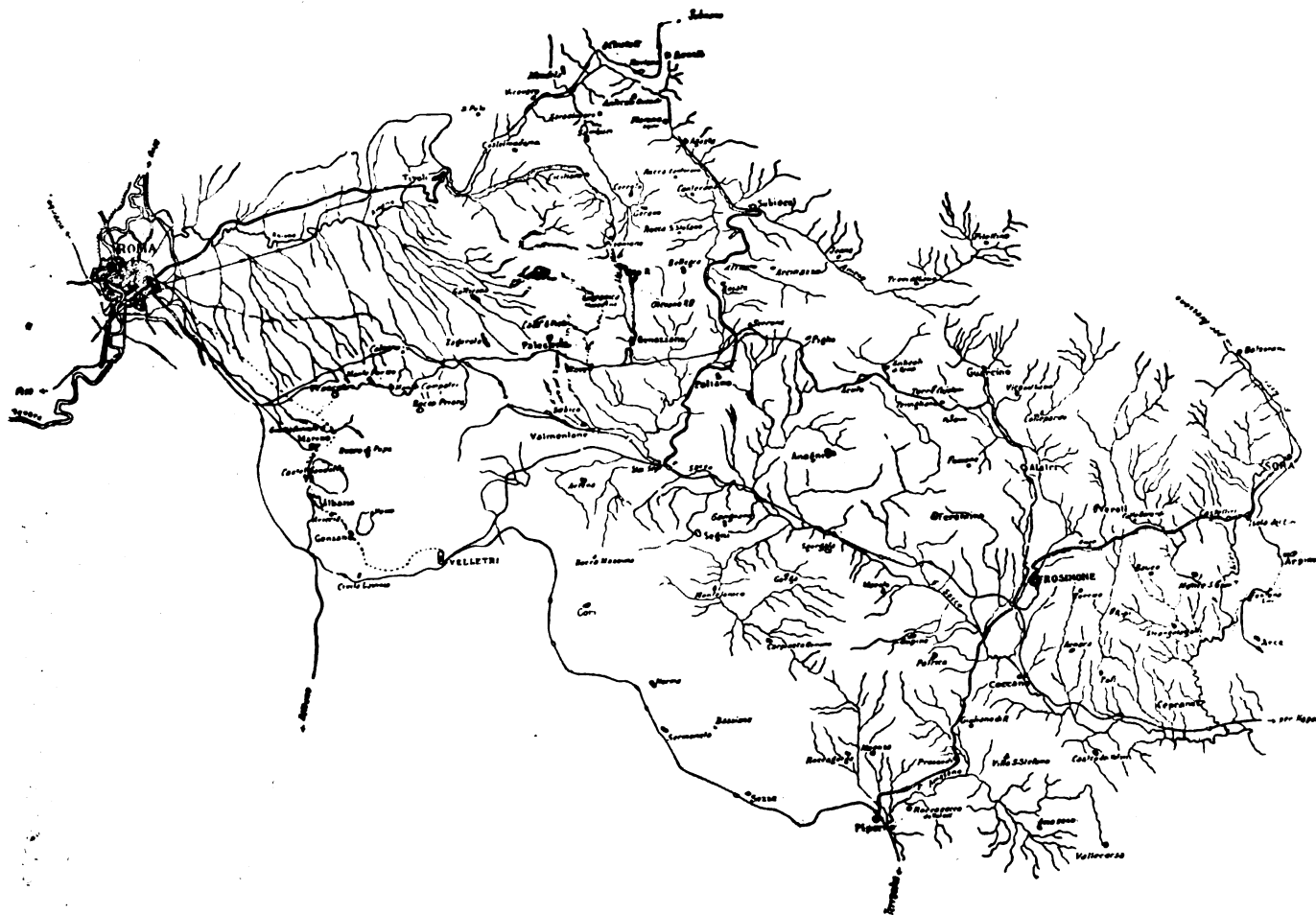



Fig. 1. — **Ferrovia elettrica monofase Roma-Frosinone** - *Planimetria generale.*

stazione delle acque di Fiuggi ed a quella climatica di Anticoli, e colla diramazione per Frascati, favorisce gli scambi fra le due, precitate regioni ed i Castelli Romani.

Il *traffico* attuale è abbastanza intenso; si prevede per la nuova linea un movimento annuale di 9.000.000 di viaggiatori-km. e 4.000.000 di tonn-km. di merci, con un movimento complessivo di 75.000 tonn.-km. di treni al giorno.

In questa cifra non è considerato il servizio tramviario, previsto fra Roma-Termini e Centocelle, valutato in 17.000 tonn-km. di treni al giorno per un traffico annuale fino a 30.000.000 di viaggiatori-km.

Il *profilo* della linea essendo molto accidentato e le pendenze molto forti (fino al 60 °/₀₀ e di una lunghezza considevole lasciando prevedere delle fluttuazioni di carico molto notevoli, si è cercato di uniformare il più possibile il fabbisogno di energia, stabilendo un esercizio con partenze abbastanza frequenti, riducendo i treni viaggiatori a due sole vetture ed intercalando i treni merci nelle ore di minor traffico. Con ciò risulta un vantaggio non indifferente dal punto di vista dei viaggiatori, l'ideale di un'esercizio essendo evidentemente di avere dei convogli succedentisi a brevi intervalli ed effettuanti il percorso nel più breve tempo possibile.

Orario - Velocità. — Siccome l'attività reale del traffico è regolata dalla velocità commerciale, si è cercato di rendere quest'ultima la più grande possibile compatibilmente allo scartamento ridotto ed al profilo della linea, aumentando l'accelerazione alle partenze e la velocità nelle salite e riducendo la durata delle fermate. Si è fissata dunque una velocità commerciale di 35 km.-ora per i treni diretti, 30 km-ora per gli ordinari e 20 km.-ora per i treni merci, la velocità massima essendo di 50 km.-ora.

L'orario generale è stato stabilito in modo da ottenere possibilmente la coincidenza a Zagarolo ed a Frosinone coi treni delle Ferrovie dello Stato.

Il *servizio viaggiatori* sarà effettuato con:

3 coppie di treni tra Roma e Frosinone;
2 coppie tra Roma e Genazzano;
2 coppie tra Frosinone e Anticoli.

Si ha inoltre il servizio sulle diramazioni che si effettua con 5 coppie di treni fra S. Cesareo e Frascati, 7 coppie tra Fiuggi e Anticoli

2 coppie tra Frosinone città e ferrovia;
6 coppie tra Pitocco e Guarcino

Eventualmente qualche diretto in partenza da Roma e Frosinone per Anticoli nel periodo estivo.

Il servizio tramviario tra Roma e Centocelle si effettua con vetture in partenza da ogni capo linea ogni 15 minuti dalle 9 alle 24.

Il *servizio merci* è fatto con una coppia di treni da Roma a Frosinone, una da Fiuggi a Frosinone per Guarcino ed una da Roma a Genazzano.

Sistema di trazione adottato. — La trazione elettrica fatta colla corrente alternata semplice ad alta tensione adattandosi specialmente a linee di montagna, offre, dal lato tecnico, le stesse garanzie che la trazione fatta per mezzo di locomotive a vapore, pur mantenendo su questa i suoi vantaggi.

E' stato quindi adottato questo sistema di trazione stabilendo una tensione di 11 000 volt sul filo di lavoro per poter alimentare con un sol filo e due sole sottostazioni tutta la rete.

Vantaggi del sistema. — Il sistema a trazione monofase, riunisce i vantaggi delle correnti trifase e continua; infatti la corrente alternata semplice si raccomanda in modo speciale per l'esercizio di ferrovie propriamente dette, dove debbono effettuarsi dei trasporti d'una certa importanza a lunghe distanze. D'altra parte, contrariamente a quanto ha luogo con la trazione trifase, un solo conduttore è sufficiente per fornire la corrente alle vetture, e così la linea si riduce ad essere tanto semplice quanto colla corrente continua.

Il peso maggiore delle automotrici, che sarebbe il solo appunto a questo sistema, nel caso d'una linea a forti pendenze, come quella considerata è totalmente utilizzato per l'aderenza.

Secondo prove fatte da diverse case, il rendimento globale sarebbe del 15 °/₀ superiore a quello ottenuto con corrente continua.

Distribuzione dell'energia. — L'impianto è simile a quello della linea *Napoli-Piedimonte* e la corrente è fornita direttamente al filo di lavoro in monofase:

sotto alta tensione, 11000 volt 25 p., pel tratto Pantano-Frosinone e diramazioni di Anticoli e Guarcino da una sottostazione posta a Genazzano alimentata da corrente alternata trifase 20 000 v. 42 p. fornita dalle Centrali idroelettriche della società Anglo-Romana:

sotto bassa tensione, 600 volt 25 p., pel tratto Centocelle-Roma e sotto alta fino a Pantano da una sottostazione posta a Centocelle ed alimentata da corrente trifase, 8400 volt 46 ± 5 p, fornita dal comune di Roma.

La presa di corrente si fa per archetto sulle automotrici. I motori impiegati sono del sistema Winter Eichberg alimentati dalla corrente secondaria in un autotrasformatore riduttore. Gli apparecchi di avviamento sono comandati a mano ed indirettamente facendosi elettropneumaticamente le trasmissioni. La corrente per il riscaldamento e per la luce è derivata dal trasformatore principale di ogni vettura.

Linea di contatto. — La sospensione della linea di contatto è semplice, su pali a mensola o trasversali pel tratto fra Roma-stazione Termini e il km. 0 900 sulla via Casilina, a catenaria per bassa tensione su mensole o trasversali dal km. 0,900 alla stazione di Centocelle (km. 6) e sulle diramazioni di Anticoli e Guarcino e a catenaria ad alta tensione su mensole sole fra Centocelle e Frosinone e sulla diramazione di Frascati.

I pali sono in ferri a **I** con traliccio interno per la linea retta e per curve fino a 100 m di raggio ed a traliccio in ferri ad **L** per ancoraggi, o curve di raggio minore, Il filo di rame sospeso di 3 m. in 3 m. ad un cavo d'acciaio di 6 mm. di diametro ha 65 mm.² di sezione ed è sagomato ad 8. L'isolamento è doppio e gl'isolatori a triplice campana sono provati a 40 000 volt

L'altezza del filo di rame è di 6 m. così per l'alta che per la bassa tensione con un minimo di 4,40 m. nelle gallerie e negl'incroci con altre linee tramviarie. I pali sono calcolati nell'ipotesi che debbano portare una linea telegrafica ed una telefonica di due fili ed eventualmente un *feèder* monofase di 50 mm² e per delle campate massime di 60 m.

La linea è divisa in parecchie sezioni e fra due sezioni consecutive è introdotto un conduttore in comunicazione colle due parti, ma solamente quando l'interruttore di sezione è chiuso. Il filo portante è a spostamento laterale per garantire un consumo uniforme su tutta la lunghezza dei pattini dell'archetto. Tutti i pali di sostegno sono congiunti alle rotaie.

Tra la linea ad alta tensione e quella bassa è inserito un tratto di 17 m. di linea neutra e messa a terra.

La linea e ancorata ogni chilometro; ogni 5 km. si ha un isolatore di sezione, ogni 3 km. un parafulmine; dei limitatori di tensione a getto d'acqua ascendente proteggono questa linea da surtensioni accidentali dovute a scariche atmosferiche e ad effetti armonici.

Armamento. — L'armamento è fatto con rotaie Vignole di 27,6 kg. il ml.: nel tratto interurbano, e nell'attraversamento degli abitati con rotaie Phoënix di 35,200 kg. il ml. o con controrotaie. Le rotaie sono in acciaio Bessemer offrenti da 55 a 60 kg. di resistenza alla rottura per mm² ed hanno una lunghezza di 12 m.

Lo scartamento è di 95 cm., le pendenze massime del 60 °/₀₀, le curve minime di 40 m. di raggio.

Materiale mobile. — La dotazione del materiale mobile si compone di:

9 autom. a carrelli per il servizio viaggiatori di cui 3 di riserva
10 » pel servizio tramviario di cui 4 di riserva;
12 rimorchi viaggiatori di cui 7 di riserva;
4 furgoni automotori pel servizio merci di cui 2 di riserva;
100 rimorchi merci;
1 automobile di 60 HP « Fiat »;
1 carro automobile a scala mobile;
2 locomotive a vapore.

I treni viaggiatori si compongono:

di una automotrice a carrelli a 4 motori per i diretti e per la diramazione di Frascati;

della stessa automotrice ed uno o due rimorchi per gli ordinari;

di una automotrice a truck, ad aderenza massima, con due motori pel servizio di navette tra Roma e Centocelle e sulle diramazioni di Anticoli e Genazzano.

Le *automotrici a carrelli* (fig. 2) sono a corridoio centrale con sedili trasversali e comprendono 45 posti, di cui 33 a sedere, divisi in due classi, contengono un bagagliaio ed un watter-closed, hanno una lunghezza di m. 12,900 esclusi i respingenti ed un peso complete di 29 tonn., e sono equipaggiate con 4 motori di 70 HP. La parte meccanica è di costruzione eccezionalmente robusta ed il telaio in ferri profilati.

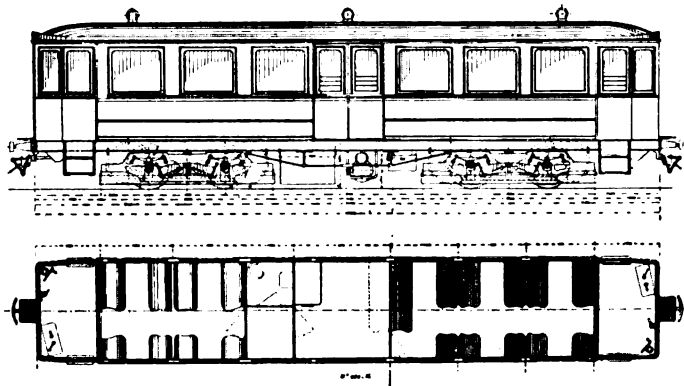



Fig. 2. - Automotrice a carrelli per viaggiatori.

In ogni carrello si ha un cilindro di freno ed il compressore d'aria viene azionato da un motore con disinseritore automatico. Il trasformatore principale è appeso al centro della cassa circa a metà.

Le *automotrici a truck* ad *aderenza massima* equipaggiate solo per la bassa tensione sono pure a corridoio centrale capaci di 40 posti, di cui 30 posti a sedere; sono lunghe m. 10 esclusi i respingenti, hanno 2 motori di 50 HP e pesano complete 20 tonn.

I *rimorchi*, di tipo unico, offrono 40 posti, di cui 30 a sedere tra prima e seconda classe, sono provvisti, come le automotrici, di freni ad aria, sono ad assi radiali con una lunghezza di m. 9,58 esclusi i respingenti, pesano a vuoto 7,6 tonn. circa e completi 10 tonn.

I treni viaggiatori normali peseranno dunque:

39 tonn. se ordinari;
29 » se diretti o sulla diramazione di Frascati;
20 » per il servizio « navette ».

I treni merci sono rimorchiati:

da *furgoni automotori* capaci di un carico di 7 tonn. con due piattaforme esterne per la manovra e piattaforma interna per merci, pesanti, completi, 34 tonn., con una lunghezza di m. 11 esclusi i respingenti, equipaggiati con 4 motori di 70 HP. (Fig. 3).

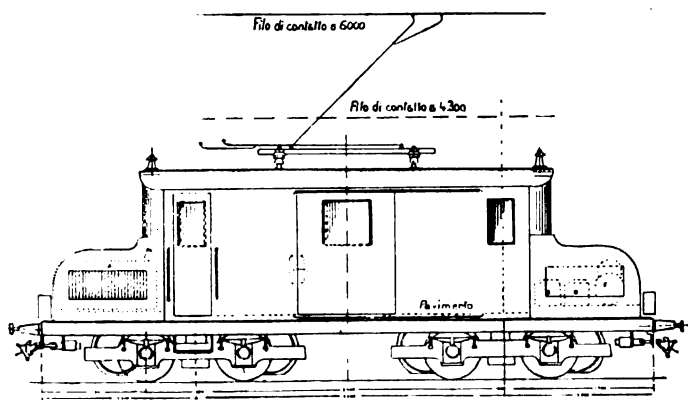



Fig. 3. — Furgone automotore.

I *rimorchi per merci* sono vagoni normali per ferrovie a scartamento ridotto chiusi od aperti sono muniti di freni ad aria ed hanno una portata di 8 tonn

In tutte le vetture, come freno di riserva, si ha un freno a mano, senza tener conto dell'inversione di corrente

Due locomotive a vapore a 3 assi accoppiati di 220 HP di forza pesanti 29,7 tonn. in ordine di marcia, fanno parte del materiale mobile di dotazione della linea come riserva in caso di eventuali guasti e sopracarichi di lavoro.

Parte elettrica e meccanica. — *Dispositivo di presa di corrente.* — Si utilizza a questo scopo un archetto con pattini in alluminio. Esso è mantenuto contro il filo di lavoro per l'azione di molle che sollevano tutto il sistema ed in modo che la pressione dei pattini sulla linea resti la stessa in tutte le posizioni. L'abbassamento si opera col solo peso dell'apparecchio; l'elevazione per mezzo di un rubinetto a mano. L'aria compressa è presa dal serbatoio principale; una piccola pompa a mano serve per sollevare il sistema alla prima partenza, quando nessuna pressione esiste nel serbatoio.

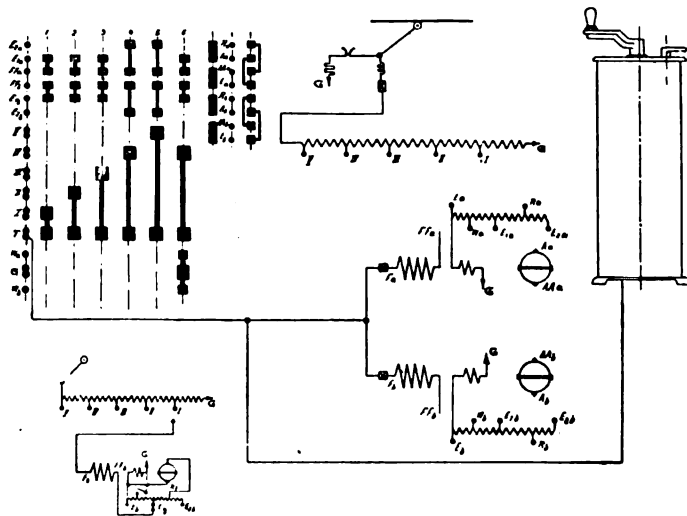



Fig. 4. — Schema delle connessioni per automotrice a due motori monofasi a bassa tensione.

Come si vede dagli schemi delle connessioni, (fig. 4 e 5) l'archetto resta sempre in contatto colla linea. Per la marcia sotto 11.000 volt la corrente è condotta all'avvolgimento per alta tensione del trasformatore principale per mezzo di un commutatore mentre per la marcia a bassa viene condotta all'avvolgimento a bassa tensione dello stesso trasformatore che in tal caso funziona come autotrasformatore l'avvolgimento ad alta tensione restando aperto.

Il commutatore è mantenuto nella sua posizione durante l'avviamento da un rocchetto d'arresto che lo lascia ritornare alla posizione *zero* allorchè la corrente viene a mancare. Questo succede automaticamente quando l'automotrice passa il tratto di linea neutro fra quelli ad alta e bassa tensione. Inoltre un altro rocchetto d'arresto speciale impedisce che il commutatore passi alla posizione che deve occupare per la bassa tensione finchè l'archetto è in contatto col filo ad alta. Una lampada di controllo si accende quando l'archetto si trova in quest'ultima posizione.

Autotrasformatori, controller. — Il trasformatore principale di ogni automotrice è a doppio bobinaggio e del sistema Aeg a raffreddamento ad aria; con questo un trasformatore ausiliario serve ad un tempo per la regolazione dello sforzo di trazione e della velocità di marcia.

Per l'avviamento si impiega il sistema a comando indiretto e l'apparecchio d'avviamento è costituito da un manipolatore e dal controller contenente un grosso interruttore a spegnimento magnetico.

Motori. — I motori sono del sistema Winter-Eichberg a collettore e si sono preferiti per le proprietà loro simili a quelle dei motori in serie a corrente continua e per la facilità di avviamento. Sono tetrapolari ed hanno uno statore avvolto come quello dei motori ordinari di induzione, il rotore invece è del tutto simile a quello di un motore a corrente continua. La ventilazione si fa con una circolazione forzata provocata dal rotore stesso in movimento.

Luce e riscaldamento — Si sono adottate delle lampade a basso voltaggio ed a filamento abbastanza grosso e a massa sufficiente perchè le variazioni di intensità non facciano perdere il loro splendore.

Tanto la corrente per la luce che per il riscaldamento è derivata dal secondario del trasformatore principale; essa deve percorrere sia per l'alta che per la bassa tensione, apposite resistenze (rocchetti di self) prima delle quali sono derivati i parafulmini.

Cabina centrale — Una cabina posta al centro di ogni vettura, contiene tutti gli apparecchi riservati all'alta tensione cioè: interruttore a bagno d'olio, disgiuntore a massima azionato elet-

trica mente, i fusibili, i parafulmini ecc. Un sistema speciale non permette di aprire la porta di questa cabina che quando l'archetto è abbassato; inoltre, aprendosi la porta, un'interruttore automatico funziona e mette a terra tutti gli apparecchi ad alta tensione.

Ritorno della corrente. — Per maggior sicurezza si sono previste connessioni longitudinali del tipo rail-bond souples a spina di 50 mm². per le due file di rotaie e trasversali pure di 50 mm² ogni 100 m., per quanto da esperienze fatte in Svezia e riferite in un rapporto ufficiale risulti che le connessioni elettriche non sono indispensabili colle correnti alternate.

Frequenza. — Impiegando dei motori in serie, la frequenza di 25 periodi scelta è sufficiente, questi motori adattandosi benissimo a taie periodicità. I risultati soddisfacenti ottenuti la consigliano.

Freni. — I freni sono due: uno ad aria compressa automatico e moderabile combinato, l'altro a mano, senza contare l' inversione di corrente. Il serbatoio ad aria è comune per i freni, per gli apparecchi di presa e per la sirena.

tinuamente ai contracolpi dovuti alle fluttuazioni di regime cui è imposto, si è previsto il materiale in conseguenza e particolarmente robusto.

Le sottostazioni costituiscono due fabbricati separati e sono poste non lungi dalle rimesse principali.

Sottostazione di Centocelle. — Premesso che l'energia viene acquistata sotto forma trifase, 8400 v. 45 ± 5 periodi, e che deve essere fornita al filo di lavoro in monofase, 11000 v. e 600 v. e 25 p., si è stabilito l'impianto come segue:

La corrente attraverso i necessari interruttori in olio a coltelli aziona, dopo debita trasformazione, *due gruppi convertitori* di 400 Kw. di cui uno di riserva composti di:

un motore asincrono trifase 1000 v. 42 p. con rotore avvolto di 600 HP accoppiato direttamente ad un alternatore monofase 1000 v. 21 p di 400 Kw.

una dinamo a corrente continua di 15 a 20 Kw. per l'eccitazione.

La sottostazione comprende ancora:

due trasformatori trifasi 8400/1000 v. di 480 Kw. per l'alimentazione dei motori asincroni dei gruppi precedenti;

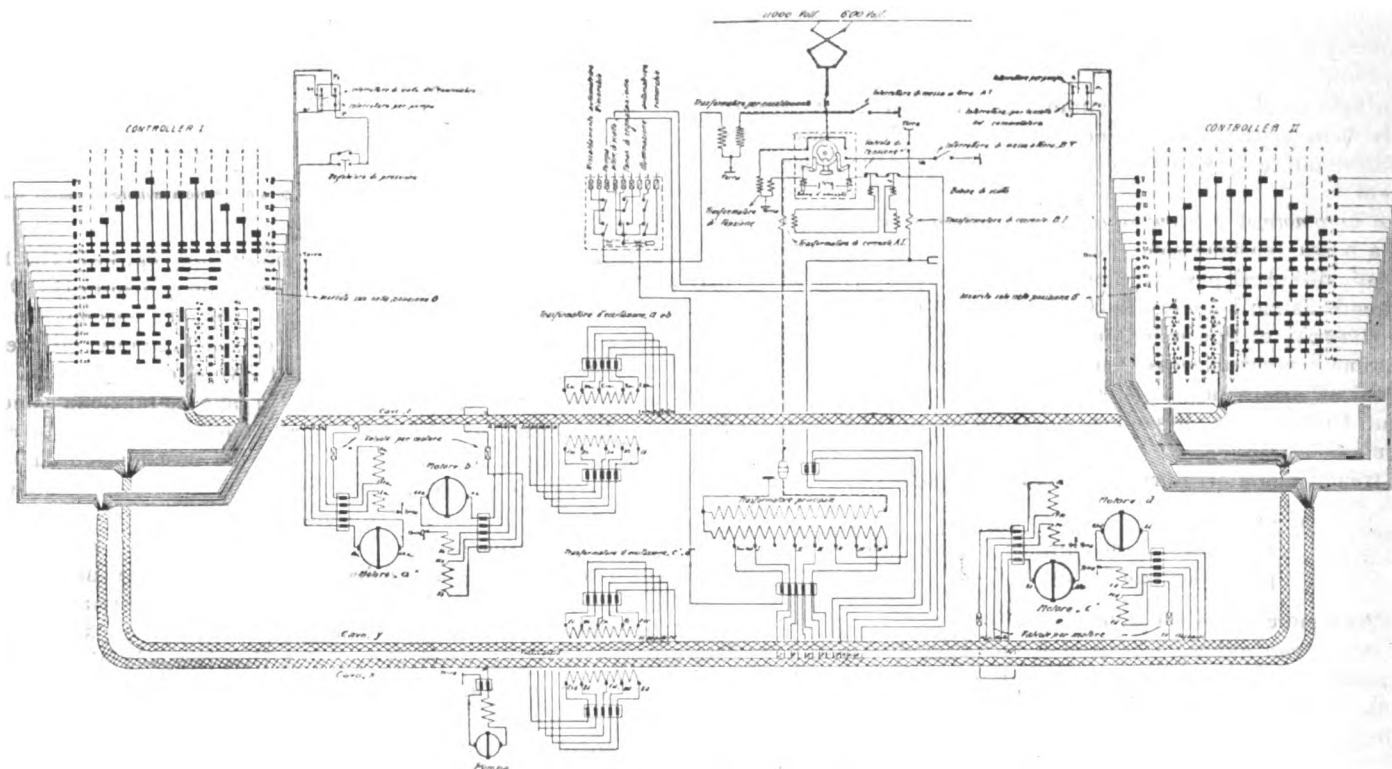



Fig. 5. — **Schema delle connessioni per automotrice a quattro motori monofasi.**

Linea telefonica e telegrafica della ferrovia. — Una linea telefonica ed una telegrafica metteranno in comunicazione le diverse stazioni della linea fra di loro e le sottostazioni colle centrali elettriche; saranno a doppio filo, disposte ad elica e con bobine di self a scopo di evitare i fenomeni di induzione dovuti alla presenza del filo del trolley.

Fabbisogno. — Il fabbisogno massimo approssimativo su tutta la linea risulta, dal grafico di consumo totale, di 1800 HP e per le due sottostazioni rispettivamente:

per quella di Genazzano, 1200 HP;

per quella di Centocelle, 600 HP.

Il fabbisogno medio, invece, risulta di 500 HP per l'una e di 300 HP per l'altra.

La potenzialità delle sottostazioni è stata calcolata in conseguenza anche tenendo conto di un eventuale aumento di traffico

Sottostazioni e cabine di trasformazione. — Il comune di Roma avendo stabilito di conceder la penetrazione in città per la ferrovia elettrica in questione, a condizione che l'energia elettrica occorrente per l'esercizio di detta ferrovia entro il territorio del Comune fosse fornita dal Comune stesso, si è dovuto prevedere, come si è detto, la costruzione di due sottostazioni, di cui una a Centocelle e l'altra a Genazzano.

Il consumo di energia essendo perpetuamente variabile a causa delle frequenti salite, dei cambiamenti di velocità, degli avviamenti e delle fermate, ed il macchinario essendo sottoposto con-

due trasformatori monofasi 11000/600 v. per l'alimentazione del primo tratto a bassa tensione, Centocelle-Roma, della potenza ciascuno di 105 Kva;

un gruppo motore dinamo pei comandi elettrici e per l'illuminazione composto di un motore asincrono della potenza di 14 HP 1000 v. 46 p. e di una dinamo a corrente continua di 6 Kw. 115/160 v. 52/37,5 *A*.

Si ha inoltre *una batteria di accumulatori* di 56 elementi di 162 amp.-ora al regime di carica e scarica 54 amp.;

un limitatore di tensione;

gli apparecchi di protezione e di misura.

La tensione degli alternatori è regolata col funzionamento di un regolatore Tirill e si è previsto tale da permettere che la regolazione dei due alternatori sia la stessa quando i gruppi debbono funzionare, per caso eccezionale, in parallelo.

L'adozione del regolatore Tirill (1) è resa necessaria dai frequenti e considerevoli sbalzi di carico che si debbono prevedere per l'esercizio della linea in questione che portano come conseguenza forti oscillazioni nella tensione.

I trasformatori sono installati in un locale apposito e staccato dal resto dell'officina, di modo che, in caso di incendio, sia facile localizzarlo. Questo locale comunica colla sala delle macchine solo per mezzo di una porta in ferro che, ordinariamente, deve restar chiusa.

Tutte le canalizzazioni sono sotterranee ed in cavo isolato. Il

(1) V. *Rivista tecnica di Elettricità*, fasc. n. 1542, 1543, 1544.

quadro di distribuzione si compone di diversi pannelli in marmo montati su di un'incastellatura in ferro e si trova nella sala delle macchine in un locale separato, il livello del quale è 60 cm. più elevato di quello degli altri locali.

Tutte le parti in ferro degli apparecchi saranno messe a terra e collegate fra di loro

Sottostazione di Genazzano. — La sottostazione di Genazzano, simile alla precedente, comprende:

due gruppi convertitori, di cui uno di riserva, composti di un motore asincrono trifase rispondente ai requisiti di quelli già descritti per 1000 v. 42 p. 900 HP e di un alternatore monofase di 650 Kw. per cos φ = 0,78 11000 v. 21 p.

una dinamo a corrente continua di 25 Kw. calzata sulo stesso albero per l'eccitazione;

Fig. 6. — **Schema delle connessioni per la sottostazione di trasformazione.**

Un gruppo e batteria pei comandi elettrici ed illuminazione.

Questo gruppo è composto di un motore asincrono trifase di 13 HP 1000 v. 43 p. con indotto ad anelli e di una dinamo a corrente continua di circa 61 kw. 115/160 v. 52/37.5 *A*.

La batteria è composta di 56 elementi Tudor di 162 amp. ora al regime di scarica di 54 amp.

Un limitatore di tensione a getto d'acqua. Un quadro di distribuzione con pannelli di rame. Gli apparecchi di misura e di protezione.

In ogni sottostazione s'è previsto inoltre un ponte mobile a mano della portata di 10 tonn.

Cabine di trasformazione. — Le cabine di trasformazione sono cinque di cui una tra Fiuggi ed Anticoli e un'altra Pitocco e Guarcino, una a Roma Porta Maggiore e le altre a 4 km. da Roma a via Militare ed allo scalo merci a San Lorenzo.

Queste cabine servono per abbassare la tensione da 11 000 a 600 v. per l'alimentazione dei tratti di linea a bassa tensione e contengono due trasformatori statici coi relativi apparecchi di entrata ed uscita della linea (fig. 6).

I trasformatori sono a bagno d'olio e per un rapporto di trasformazione 11.000/600 volt ed una frequenza di 25 periodi.

La loro capacità è di 105 kva. le perdite a vuoto sono di 1000 vatt; il rendimento a pieno carico di 96,7 % e la caduta di tensione, pure a pieno carico 2,3 %

Questi trasformatori sono calcolati per un aumento di temperatura non superiore ai 45° C. dopo un funzionamento continuo di 24 ore sotto pieno carico.

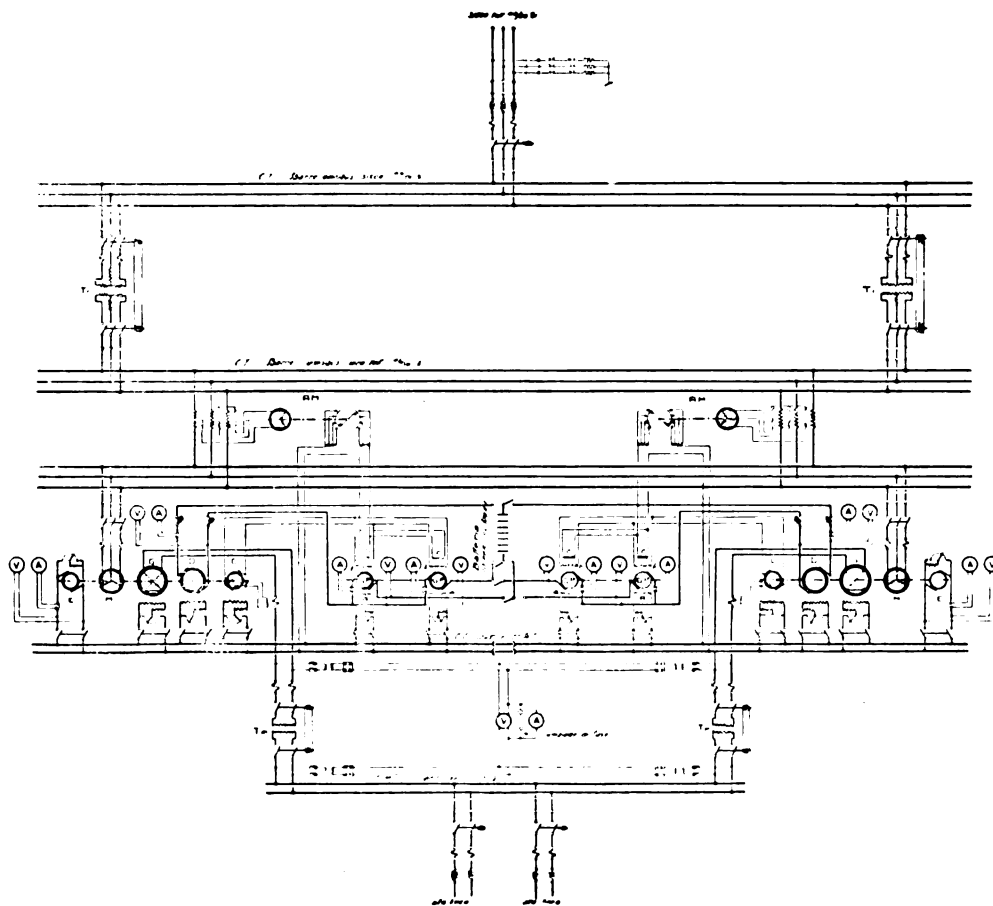
Essi debbono sopportare un sovraccarico del 25 % durante un'ora 50 % momentaneo.

Rimesse ed officine di riparazione. — Si sa che come è economico concentrare la produzione della forza motrice in una grande officina convenientemente disposta, così sarebbe vantaggioso il costruire un vasto deposito centrale comune per tutta la rete. Ciò però non è stato possibile per questa linea perchè troppo estesa, e per evitare di far percorrere lunga strada inutilmente ai treni si sono previste quattro rimesse di piccola capacità, di cui una di 12 m., due di 16 ed una di 31 m. di lunghezza con uno o due binari, a Guarcino, a Fiuggi e Frascati, a Frosinone, e due depositi centrali con officine di riparazione a Centocelle e Genazzano.

Le sale di rimessa di questi depositi sono provviste di fosse di visita ed hanno rispettivamente 70 e 50 m. di lunghezza su 15 di larghezza con 4 e 3 binari.

Le officine di riparazione, complemento indispensabile dei depositi, si trovano lateralmente alle sale di rimessa e costituiscono locali separati di abbastanza grandi dimensioni. Esse sono provviste di tutto il macchinario occorrente.

Ing. Italo Jean Pellizzi

Incaricato dalla parte elettrica del progetto di esecuzione di questa linea.

PER PARAGONARE I VARII SISTEMI DI TRAZIONE ELETTRICA.

Nel n. 2 della *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane* (1) l'ing. A. Donati riporta e mette a confronto molti ed interessanti dati di esperienze e di esercizio sulle due linee dei Giovi (Italia) e del Lötschberg (Svizzera), esercitate elettricamente, la prima col sistema trifase, la seconda col sistema monofase.

Riportiamo nelle tabelle I, II alcuni di questi dati che meritano a nostro avviso qualche considerazione.

Per le cifre qui riportate si è tenuto conto delle correzioni apportate nel n. 3 di detta Rivista. Non si è corretta invece la cifra indicata con asterisco nella tabella II perchè essa risulta giusta anche da altre pubblicazioni. (2) Per conseguenza la cifra indicata nella tabella II con due asterischi differisce da quella dell'Ing. A. Donati. Allo scopo, peraltro, delle osservazioni che andremo a fare, questa diversità di cifre non ha un interesse essenziale.

Notiamo ancora che non è espressamente detto nella pubblicazione in esame se le lunghezze virtuali delle due linee (riga 2 tabella I) siano state calcolate con le stesse formule. Ciò è essenziale a sapersi, ma lo ammettiamo senz'altro per le osservazioni che andiamo a fare, essendo esse dello stesso ordine di quelle fatte dall'autore che su di esse si è basato per le sue considerazioni.

Il dubbio esposto non è però fuori di luogo, in quanto abbiamo visto in recenti pubblicazioni computata ad esempio la lunghezza

(1) « Prove e risultati di esercizio della trazione elettrica sulle linee dei Giovi e del Lötschberg. » (Ing. Alfredo Donati).

(2) *Eclairage Electrique* — N. 42 del 1911.

virtuale della linea dei Giovi talvolta in km. 65, (1) talaltra in km. 78,8 (2).

TABELLA I.

Numero di riferimento	DATI	Linea dei Giovi — Tronco Pontedecimo Busalla	Linea del Lötschberg — Tronco Spietz-Frütigen
1	Lunghezza reale . . . km.	10,4	13,5
2	» virtuale . . »	65	45
3	Dislivello fra le stazioni estreme . . . . . m.	270 (*)	149
4	Pendenza massima allo scoperto °/₀₀	35	15,5
5	Pendenza massima in galleria . »	30 (galleria dei Giovi)	5,5 (Galleria di Hondrich)
6	Raggio minimo nelle curve m.	300	390
7	Sistema di trazione . .	trifase	monofase
8	Officina generatrice . .	termica, distante Km. 11 da Pontedecimo	idraulica distante km. 3 dalla rimessa di Spietz
9	Tensione primaria . . . volt.	14000 triangolari	16000 monofasi
10	» secondaria . . »	3000 triangolari	16000 monofasi
11	Linea di trasmissione. .	doppia: condutt. diam. m/m 8	doppia; condutt. diam. m/m 8
12	» di contatto . . .	mm² 100 di rame per fase	mm² 100 di rame

TABELLA II.

Numero di riferimento	DATI	Locomotore dei Giovi	Locomotore Oerlikon	Locomotore A. E. G.
1	Peso di un locomotore. . . tonn.	60	90	96
2	Velocità normale. . . . . km-ora	45	42	40
3	Tipo del locomotore . . .	E	$C+C$	$1B+B1$
4	Lunghezza reale del percorso di prova. . . . . . . km.	10,4	13,5	9,9
5	Lunghezza virtuale del percorso di prova . . . . »	65	45	31
6	Pendenza massima del percorso di prova. . . . . °/₀₀	35	15,5	15,5
7	Peso complessivo del treno di prova. . . . . . . tonn.	500	346	496
8	Peso utile rimorchiato . . »	380	256	400
9	Rapporto del peso utile al peso rimorchiato. . . .	0.76	0,74	0,80
10	Tonn.-km. virtuali rimorchiate dal treno di prova . . .	24700	11520	12400
11	Energia assorbita dal treno di prova e misurata in centrale . . . . KWO	550	264 (*)	310
12	Energia assorbita per tonn.-km. virtuale rimorchiata . WO	22,3	22,9 (**)	25

(1) Ing. A. DONATI « loco citato. »

Ing. GIORGIO CALZOLARI « La trazione monofase e la trazione trifase sulle linee di grande traffico » « Atti del Congresso internazionale delle applicazioni elettriche » Torino settembre 1911.

Ingg. F. SANTORO e L. CALZOLARI « Sul ricupero dell'energia in discesa sulle linee a trazione elettrica e sua influenza sul calcolo delle lunghezze virtuali » « Atti del 1° Congresso internazionale degli Ingegneri ferroviari Italiani » Torino Ottobre 1911.

Ing. GIORGIO CALZOLARI « Sulla utilizzazione dell'energia liberata dai treni in discesa nelle centrali a vapore per trazione elettrica trifase » *Ingegneria Ferroviaria* n. 1, 2 e 3 del 1912.

(2) Ing. PIETRO VEROLE « Note sur l'electrification della ligne des Giovi » *Revue generale des chemins de fer* n. 2 febbraio 1912.

L'autore, dunque, avrebbe trovato che il consumo per tonn.-km. virtuale rimorchiata è di watt-ore 22,3 ai Giovi, 21 e 25 al Lötschberg rispettivamente pei treni con locomotore Oerlikon e con locomotore A E. G. In questa tabella invece, i consumi risultano dalla riga 12 e dicono che il consumo pel trifase è inferiore ad entrambi quelli del monofase, e non intermedi a questi come risulterebbe dalla tabella dell' Ing. Donati.

Comunque occorre qui una considerazione essenziale. Giustamente l'autore riferisce il consumo alla tonn.-km. virtuale rimorchiata, come all'unità di traffico che realmente interessa per il suo costo; ma se il procedimento di comparare questi consumi sarebbe rigoroso in quanto ad esempio si seguisse per il paragone *su una stessa linea* dei consumi risultanti dall'esercizio con vari sistemi di trazione, il procedimento stesso non è più rigoroso quando si tratti di comparare treni che solo in apparenza e non nella sostanza possono essere paragonati. Infatti alla riga 9 della Tabella II risulta un rapporto fra i pesi del treno utile e del treno complessivo formalmente quasi uguale nei tre casi, ma sostanzialmente molto diverso se si pensi che la composizione del treno dei Giovi, (in doppia trazione) è condizionata a poter salire sul 35 °/₀₀ mentre i treni del Lötschberg sono composti per superare pendenze del 15,5 °/₀₀ soltanto, e in semplice trazione.

I locomotori che si considerano hanno potenze e velocità paragonabili; ma, quanto a peso, quello dei Giovi pesa rispettivamente 30 e 36 tonn. meno di quello Oerlikon e di quello A. E. G. Se le composizioni di treno fossero paragonabili, non sussisterebbe la scorcordanza che il citato rapporto della riga 9 tabella II è più piccolo pei Giovi che per gli altri.

La realtà è che le composizioni non sono affatto paragonabili, data l'enorme differenza tra le pendenze massime delle due linee, e non debbono essere paragonate senza speciali cautele.

Non abbiamo elementi per un'esatto giudizio ma è certo che per trainare i treni del Lötschberg della tabella II su una linea come quella dei Giovi, occorrerebbe la doppia trazione, forse con un certo margine per il locomotore Oerlikon, mentre forse due locomotori A. E. G. non basterebbero per le 400 tonn.

Viceversa possiamo dire, in base a risultati di esperienza che un solo locomotore dei Giovi, traina e spunta sul 13 °/₀₀ fra Campasso e Pontedecimo, a 45 km. all'ora un treno di 570 tonn. paragonabile piuttosto questo che non quello della tabella, ai treni del Lötschberg.

Vogliamo dire con quanto si è osservato che per potere paragonare rigorosamente i consumi per tonn.-km. virtuale rimorchiata non basta la considerazione della *lunghezza virtuale* delle linee; ma è necessaria la considerazione del *grado di prestazione* della linea stessa: non possono e non debbono paragonarsi che cifre relative ad uno stesso grado di prestazione.

Per arrivare a cifre omogenee. come si riconduce il consumo alla tonn.-km. in piano mediante la considerazione della lunghezza virtuale quando si tratti di determinare il consumo per l'unità di traffico complessivo (treno e locomotore), così bisogna ridurre i treni allo *stesso grado di prestazione* di linea, quando si vogliano paragonare i consumi per l'unità *utile* di traffico, che sono quelli che in realtà interessano.

Questa riduzione ad un dato grado di prestazione può farsi nel modo seguente:

1. – Determinare prima il consumo per tonn.-km. virtuale complessiva (treno e locomotore). E si sceglierà un treno di composizione normale per la linea su cui si esperimenta per mettersi nelle migliori condizioni di utilizzazione del locomotore. Questo consumo risulta approssimativamente (3) indipendente dal rapporto fra peso utile e peso totale.

2. – Stabilire poscia il peso di treno utile per il grado di prestazione della linea su cui si vuol portare il confronto, e in base a questo ottenere il peso totale di treno. Per la determinazione del peso utile ci si servirà delle tabelle di prestazione del locomotore se esistono; se non esistono si potrà calcolarlo in base agli altri elementi noti (potenza normale e massima del locomotore e suo peso o suo sforzo normale e massimo al cerchione, massimo sforzo di trazione ammesso per la linea in relazione alla resistenza degli organi d'attacco, quota parte da riservarsi per l'acceleramento dello sforzo di trazione di cui è capace il loco-

(3) In realtà occorrerebbe fare la debita parte al maggior consumo di energia per un certo peso di locomotore in confronto ad un egual peso di treno. È indicato più avanti come se ne possa tener conto. Qui, per non complicare l'esposizione del procedimento generale, consideriamo provvisoriamente alla stessa tregua peso di locomotore e peso di treno.

motore se l'eccesso dello sforzo massimo sul normale non risulta sufficiente per la pendenza massima).

3. - Fare quindi il rapporto del peso complessivo del treno al peso utile rimorchiato.

4. - Moltiplicare infine per questo rapporto il consumo per tonn.-km. virtuale complessiva determinata al n. 1.

La cifra che ne risulta è il consumo per tonn.-km. virtuale utile per quel grado di prestazione, e questa potrà paragonarsi a quella ottenuta allo stesso modo e per lo stesso grado di prestazione per un altro treno di un altro impianto.

Del resto anche il consumo per tonn.-km. virtuale complessiva è un valore esso stesso di una certa importanza perchè dà un criterio sul rendimento globale dell'impianto, centrale, sottostazioni, linee primarie e secondarie comprese.

Se calcoliamo questo consumo pel caso in esame, si ha la tabella seguente:

TABELLA III

Numero di riferimento	DATI		Locom. Giovi	Locom. Oerlikon	Locom. A. E. G.
1	Peso complessivo del treno	tonn.	500	346	496
2	Lunghezza virtuale della linea	km.	65	45	31
3	Tonn.-Km. virtuali complessive		32500	15570	15376
4	Energia assortita in centrale	KWO	550	264	310
5	Consumo per tonn. km. virtuale complessiva	WO	16,923	16,955	20,161

Le cifre della riga 5 tabella III ci assicurano che l'impianto trifase, ad onta della maggior distanza della sua centrale dal punto in cui inizia l'erogazione alla linea di esercizio, ad onta della doppia linea primaria e secondaria, ad onta delle quattro sottostazioni fisse di trasformazione statica, ad onta della maggior potenza istantanea e complessiva erogata al treno pel fatto della maggior velocità, del maggior peso del treno e specialmente della molto maggior pendenza, nulla ha da invidiare all'impianto monofase. E si noti, anche per quanto si andrà a dire in seguito, che qui si parla di consumi rilevati mentre non si eseguiva ricupero, la cui grandissima importanza è già stata messa in evidenza nelle citate pubblicazioni.

Ma il grande vantaggio del minor peso del materiale motore trifase in confronto di quello monofase viene messo in rilievo quando si passi alla considerazione del consumo per tonn.-km. virtuale utile con il calcolo sopra accennato.

Non tanto per tirarne delle conclusioni, perchè non ci è noto come abbiamo già fatto osservare, esattamente il grado di prestazione della Spietz-Frütigen, quanto per far vedere quale importanza abbia la necessità di considerare per il paragone treni su linee con egual grado di prestazione, si sono nella tabella seguente calcolati i consumi che si avrebbero pei treni del Lötschberg supposto che essi dovessero montare sul 35 ‰ e occorresse quindi la doppia trazione.

TABELLA IV.

Numero di riferimento	DATI		Locom. Giovi	Locom. Oerlicon	Locom. A. E. G.
1	Peso utile di treno	tonn.	380	256	400
2	» di locomotori (doppia trazione)	»	120	180	192
3	» complessivo del treno	»	500	436	592
4	Rapporto fra peso complessivo e peso utile		1,32	1,70	1,48
5	Consumo per tonn.-km. virtuale complessiva (tab. III)	WO	16,923	16,955	20,161
6	Consumo per tonn. km. virtuale rimorchiata (4 × 5)	»	22,3 (*)	28,8	29,9
7	Maggior consumo rispetto ai Giovi	%	—	29,1	34,1

Il consumo pei Giovi (*) rimane quello di cui la riga 12 della tabella II.

Si vede adunque (prese anche le cifre delle righe 6 e 7 di questa tabella con le dovute riserve) come per le grandi pendenze il trifase abbia una superiorità ben netta e ingente sul monofase.

Paragonando invece la composizione dei Giovi sul 13 ‰ con quelle della Spietz-Frütigen, ne risulta la tabella V in cui figurano naturalmente pel Lötschberg le cifre della tabella II riga 12.

TABELLA V.

Numero di riferimento	DATI		Locom. Giovi	Locom. Oerlikon	Locom. A. E. G.
1	Peso utile di treno	tonn.	570	256	400
2	» del locomotore (semplice trazione)	»	60	90	96
3	Peso complessivo del treno	»	630	346	496
4	Rapporto fra peso complessivo e peso utile		1,10	1,35	1,24
5	Consumo per tonn.-km. virtuale complessiva (tab. III)	WO	16,923	16,955	20,161
6	Consumo per tonn km. virtuale utile (4 × 5)	»	18,6	22,9	25
7	Maggior consumo rispetto ai Giovi	%	—	23,1	34,4

Si vede anche da questa una notevole superiorità pel trifase, pure ammesso che sul 15,5 la composizione di 570 dei Giovi messa in calcolo dovrebbe essere alquanto diminuita, mentre d'altro canto il locomotore Oerlikon potrebbe certamente avere una prestazione alquanto maggiore.

***

Come è stato accennato nella nota (3) a pag. 86, si è finora considerato il peso dei locomotori alla stessa stregua del peso del treno, e si è pure notato come in realtà ciò non sia perfettamente rigoroso perchè non si tiene in tal modo alcun conto della resistenza dei meccanismi dei locomotori.

Ma è possibile il farlo con le considerazioni che seguono.

Partendo dal principio che le maggiori resistenze del locomotore possono tradursi in un aumento di peso del locomotore stesso, ma che il lavoro per vincerle dev'essere considerato per la sola *lunghezza reale* della linea, si calcolerà, agli effetti della successiva determinazione del consumo di energia per tonn.-km. virtuale complessiva, il numero delle tonn.-km. virtuali complessive non in base alla formula

$$(T + L)\, l_v,$$

dove T ed L rappresentano rispettivamente i pesi in tonn. del locomotore e del treno rimorchiato, ed l_v la lunghezza virtuale della linea in km., ma in base alla formula

$$(T + L)\, l_v + \alpha\, L_a\, l_r = (T + L + \alpha \frac{l_r}{l_v} L_a)\, l_v,$$

dove α rappresenta il coefficiente di maggiorazione del peso aderente (1) L_a in tonn. del locomotore, da computarsi agli effetti della resistenza del meccanismo ed l_r la lunghezza reale della linea in km.

Qualora le diverse velocità lo richiedessero potrebbesi pure tenere conto a parte della resistenza del vento, riducendola in tonn. di peso di treno che agli effetti del lavoro per vincerla va computata poi per la sola lunghezza reale della linea.

Se con P_v indichiamo questo peso fittizio di treno, dovuto al vento, la formula pel calcolo delle tonn.-km. virtuali complessive diventa

$$\left[T + L + (\alpha\, L_a + P_v)\,\frac{l_r}{l_v}\right] l_v \qquad (1)$$

Il valore di α dipenderà in genere dal sistema di trasmissione del comando dai motori agli assi motori ed accoppiati (comando diretto per ingranaggi, comando con sole bielle, comando con bielle e falso albero di accoppiamento, comando con ingranaggi, falso albero e bielle di accoppiamento etc.).

(1) Riteniamo giusto applicare detto coefficiente al solo peso aderente e non al peso totale del locomotore, avendo evidentemente il meccanismo influenza sui soli assi motori ed accoppiati e non sugli assi portanti.

La determinazione sperimentale di α è abbastanza semplice dato anche che non occorre una grande precisione.

Costituisce in generale una delle prove che si eseguono in ogni impianto perchè il suo valore costituisce un elemento di giudizio sulla bontà di progetto e di esecuzione del locomotore.

Per la determinazione di P_v basta far uso d'una delle formule generalmente accettate per la determinazione della resistenza del vento in funzione della velocità e della superficie frontale battuta, e in base ad un medio sforzo di trazione in kg. per tonn. di treno in orizzontale e rettifilo, tradurre la resistenza calcolata in peso, di treno.

Ammesso di dover tener conto di questi due elementi (peso addizionale per resistenza del meccanismo del locomotore e peso addizionale per resistenze del vento) nel calcolo del consumo per tonn.-km. virtuale complessiva sulle due linee da paragonare, occorre seguitare a tenerne il debito conto anche nel calcolo del peso complessivo del treno che si riduce al grado di prestazione di confronto (1), (sia che il peso utile risulti dalla tabella di prestazione, se esiste, sia che si tratti di determinarlo col calcolo), per arrivare alla conoscenza del consumo per tonn.-km. virtuale rimorchiata.

Si dovrà in conclusione procedere nel modo seguente:

Dati C_1 e C_2 consumi totali per due treni normali rispettivamente sulle due linee 1 e 2 da paragonarsi, si calcoleranno per ciascuno con la formula (1) le tonn. km. virtuali complessive Q_1 e Q_2; dai rapporti $\frac{C_1}{Q_1}$ e $\frac{C_2}{Q_2}$ si avranno i consumi C_1 e C_2 per tonn.-km. virtuale complessiva.

Se ora si vorranno comparare i consumi dei due treni per tonn.-km. virtuale utile sul grado di prestazione della linea 1, si procederà così:

Si moltiplicherà C_1 per il rapporto

$$\frac{T_1 + L_1 + (\alpha_1 L_{a_1} T_1 + P_{r_1}) \frac{l_{r_1}}{l_{r_1}}}{T_1}$$

il che, in ultima analisi corrisponde alla determinazione di $\frac{C_1}{T_1}$; si calcolerà il peso T_2' utile trainabile dal locomotore della linea 2 sulla linea 1, e se ne calcolerà il peso complessivo con la relazione

$$T_2' + L_2 + (\alpha_2 L_{a_2} + P'_{zv_2}) \frac{l_{r_1}}{l_{r_1}}$$

Si farà il rapporto di questo valore a T'_2, e per questo rapporto si moltiplicherà C_2. La cifra risultante sarà quella che potrà paragonarsi con $\frac{C_1}{T_1}$.

Se invece si vorrà portare il paragone sulle condizioni della linea 2, si farà per questa il rapporto $\frac{C_2}{T_2}$,

Si determinerà il peso di treno utile T_1' rimorchiabile dal locomotore L_1 sulla linea 2, e si troverà il peso totale di treno calcolando l'espressione

$$T_1' + L_1 + (\alpha_1 L_1 + P'r_1) \frac{l_{r_2}}{l_{r_2}}$$

Si farà il rapporto di questo valore a T_1' e per questo si moltiplicherà il consumo C_1. La cifra risultante sarà quella che si potrà comparare a $\frac{C_2}{T_2}$.

Se, infine, e più generalmente, si vorranno riportare i consumi per tonn.-km. virtuale utile di entrambe le linee ad un qualunque altro grado di prestazione scelto a paragone, noti C_1 e C_2, per entrambi gli esercizii, si determineranno i T e i Q competenti al nuovo grado di prestazione, pel quale sarà pure determinabile il rapporto $\frac{l_r}{l_v}$.

Si hanno quindi tutti gli elementi per calcolare i due rapporti per cui devono moltiplicarsi rispettivamente C_1 e C_2 per ottenere i due consumi per tonn.-km. virtuale rimorchiata da mettere a confronto.

Se, in particolare, si sceglie, pel paragone, una linea in cui la lunghezza virtuale sia eguale alla lunghezza reale, allora $\frac{l_r}{l_v}$ diventa eguale all'unità e la relazione del calcolo del peso complessivo si semplifica.

Vediamo, a titolo di esempio, come vengano ad essere modificate le cifre delle tabelle III, IV e V seguendo il metodo più rigoroso più sopra enunciato Per la incertezza già fatta presente sul grado di prestazione del tronco Spietz-Frütigen riterremo come composizioni di treno utile quelle già messe in calcolo precedentemente.

Come coefficiente di maggiorazione del peso dei locomotori, agli effetti delle resistenze di attrito, non conoscendo dati risultanti da determinazioni dirette allo scopo, adotteremo il valore $\alpha = 0{,}7$, quale si computa per le locomotive a vapore italiane. Per tener conto dell'effetto del vento, data la piccola differenza fra le velocità dei treni in confronto, riterremo per tutti $P_v = 30$ tonn. valore che risulta applicando la formula dell'Aspinall per la resistenza del vento ($0{,}0057 \times s \times V^2$) in funzione della superficie battuta frontalmente s e della velocità V in km. all'ora: si è tenuto s tra gli 8 e i 10 m²; V sui quarantacinque km. all'ora, e si è ridotta la resistenza risultante in tonn. di treno computando una tonn. di peso per ogni 4 kg. di detta resistenza.

In base a tali elementi si ha la

Tabella VI.

Numero di riferimento	DATI	Giovi	Lötschberg	
			locom. Oerlikon	locom. A.E.G
1	Lunghezza reale della linea. . . km.	10,4	13,5	9,9
2	» virtuale » » . . . . »	65	45	31
3	Peso utile del treno . . . . . tonn.	380	256	400
4	Peso dei locomotori. . . . . »	120	90	96 (1)
5	Coeff. di maggiorazione del peso dei locomotori . . . . $\alpha =$	0,7	0,7	0,7
6	Peso dovuto all'azione del vento $P_v =$ tonn.	30	30	30
7	Tonnellate-km. virtuali complessive $\left(T + L + (\alpha L_a + P_v) \frac{lr}{lr}\right) lv$.	33685	16825	16243
8	Consumo di energia in centrale . . kw-o	550	264	310
9	Consumo per tonn.-km. virtuale complessiva (8 : 7) . . . . W O	16,327	15,691	19,085

Determinato il consumo per tonn.-km. virtuale complessiva per i varii treni, possiamo ora portare il paragone, ad es., sulla linea dei Giovi. Ne risulta la

Tabella VII.

Numero di riferimento	DATI	Giovi	Oerlikon	A. E. G
1	Lunghezza reale . . . . km.	10,4	10,4	10 4
2	» virtuale. . . . . . . »	65	65	65
3	Coefficiente di maggiorazione del peso dei locomotori . . . . α	0,7	0,7	0,7
4	Peso dovuto al vento Pv . . . tonn.	30	30	30
5	Peso del treno utile . . . . . . »	380	256	400
6	Peso dei locomotori . . . . . . »	120	180	192 (2)
7	Peso complessivo $T + L + (\alpha L_a + P_v) \frac{l_r}{l_v}$ . . »	518	461	619
8	Rapporto tra peso complessivo e peso utile . . . . »	1,313	1,18	1,55
9	Consumo per tonn-km. virtuale complessiva. . . . . WO	16,327	15,691	19,085
10	Consumo per tonn-km. virtuale utile (8 × 9). . . . . WO	22,3(3)	28,2	29,6
11	Maggior consumo rispetto ai Giovi . %	—	26,4	32,7

(1) Peso aderente del locomotore A. E. G. tonn 68.

(2) Peso aderente dei 2 locomotori A. E. G. tonn. 136.

(3) Ritorna evidentemente il valore della riga 6 tabella IV.

(1) Tutto ciò, ripetiamo, ha interesse quando si tratti di paragonare fra loro esercizi su linee diverse; perchè quando si tratti di paragonare esercizi su una medesima linea o su linee con ugual grado di prestazione, basta evidentemente ricorrere ai consumi che si ottengono dividendo l'energia assorbita dal treno per le tonn.-km. virtuali rimorchiate.

Se portiamo invece la considerazione su uno qualunque dei due tronchi di prova del locomotore Oerlikon o del locomotore A. E. G. ad esempio su quello dell'Oerlikon abbiamo la

TABELLA **VIII**.

Numero di riferimento	DATI	Giovi	Oerlikon	A. E. G.
1	Lunghezza reale . . . . km.	13,5	13,5	13,5
2	Lunghezza virtuale . . . . »	45	45	45
3	Coefficiente di maggiorazione del peso locomotori . . . . $\alpha =$	0,7	0,7	0,7
4	Peso dovuto al vento . $P_o =$. tonn.	30	30	30
5	Peso di treno utile . . . . »	570	256	400
6	Peso dei locomotori . . . . »	60	90	96 (1)
7	Peso complessivo $T + L + \left(\alpha L_a + P_o\right) \frac{l_r}{l_v}$ . . . . tonn.	652	374	519
8	Rapporto fra peso complessivo e peso utile. . . . . »	1,14	1,46	1,3
9	Consumo per tonn.-km. virtuale complessivo . . . . W O	16,327	15,691	19,085
10	Consumo per tonn.-km. virtuale utile (8 × 9) . . . . W O	18,6	22,9 (2)	24,8
11	Maggior consumo rispetto ai Giovi . %	—	23,1	28

Dall'esame dei valori delle righe 10 e 11 delle tabelle VII ed VIII in confronto di quelle delle righe 6 delle tabelle IV e V risulta che le differenze non sono molto rilevanti e che quindi può bastare nella maggior parte dei casi il calcolo approssimato seguito per la costruzione delle tabelle IV e V quando le condizioni di esercizio da paragonarsi non siano molto dissimili. Che se ciò invece non si verificasse, allora si dovrebbe tener conto di questi elementi dissimili ricorrendo alle considerazioni che hanno portato alla costruzione delle altre tabelle VI, VII e VIII.

* * *

Dall' insieme delle considerazioni fin qui fatte, risulta chiaro quanto sarebbe utile per il paragone dei consumi per tonn.-km. virtuale totale o rimorchiata nei vari esercizi elettrici, un accordo - *convenzionale* per questo unico scopo - fra le varie Amministrazioni ferroviarie esercenti impianti di trazione elettrica:

1° sul modo di calcolare le lunghezze virtuali delle linee;

2° sul modo di determinare e classificare i gradi di prestazione delle linee stesse;

3° sul modo di costruire le tabelle di prestazione dei locomotori.

Tutto ciò importa un accordo anche su questi punti;

a) sul modo di determinare il coefficiente di maggiorazione del peso aderente del locomotore per tener conto delle resistenze dei meccanismi;

b) sul modo o sulla formula da usarsi per tener conto della resistenza del vento;

c) sulla adozione di uno o più valori medii dello sforzo di trazione occorrente per trainare una tonn. di treno in piano ed in orizzontale;

d) sulla adozione di una formula unica per tener conto degli attriti in curva;

e) sulla quota di sforzo di trazione da riservarsi per l'acceleramento del treno sui vari gradi di prestazione, in relazione anche allo sforzo ammissibile al gancio di trazione ove occorra.

Gli elementi dell'accordo dovrebbero essere basati unicamente sulle condizioni, diremo così, geometriche delle linee e puramente meccaniche per la trazione, per non influenzare *a priori* tali elementi con il genere di trazione che si prenderà poscia in esame. Se questo condurrà poi a vantaggi o svantaggi sul sistema convenzionale scelto, tale vantaggio o svantaggio dovrà andare giustamente a favore o a scapito del sistema che si esaminerà.

Riteniamo che, libera ogni Amministrazione ferroviaria di seguire invece, agli effetti dei computi che si collegano alle lunghezze virtuali e ai gradi di prestazione per scopi amministrativi di ordine interno, criteri suoi proprii anche diversi da quelli che potrebbero *convenzionalmente* venire stabiliti allo scopo suindicato, non dovrebbero sussistere o almeno non si possono vedere *a priori* difficoltà ad un accordo che ha il solo fine di poter paragonare razionalmente e obbiettivamente i vari sistemi di esercizio.

Faceva notare il prof. Wyssling, relatore per la Svizzera sulla trazione elettrica all'ultimo Congresso internazionale delle Strade Ferrate tenuto a Berna nel 1910, che il modo migliore di paragonare dal lato della economia i vari sistemi sarebbe stato quello di esercire successivamente con essi una stessa linea e con egual traffico.

La cosa - come l'autore stesso ammetteva - non è realizzabile; ci sembra però che, seguendo la via qui sopra tracciata, si possa egualmente arrivare a qualche risultato pratico soddisfacente e tranquillante.

Ma su questo argomento, che riteniamo di grande interesse, ci ripromettiamo ritornare prossimamente.

Ing. GIORGIO CALZOLARI.

(1) Peso aderente del locomotore A. E. G. tonn. 68.

(2) Ritorna evidentemente il valore della riga 6 tabella V.

La corrosione delle eliche a grande velocità (1)

Per ovviare le corrosioni cui davano luogo le eliche in acciaio nei piroscafi fu da molto tempo introdotto l'uso delle eliche in bronzo; ma anche queste hanno dato luogo a corrosioni gravi quando per l'adozione delle turbine vapore la velocità di rotazione è naturalmente aumentata

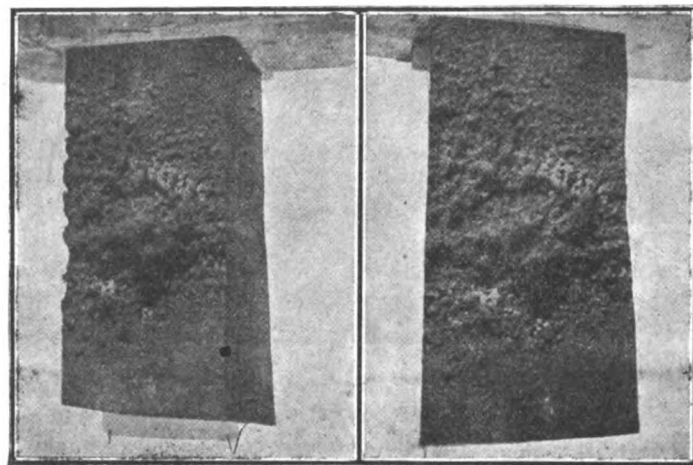



Fig. 7. — Corrosioni di una pala di elica di bronzo.

Nella fig. 7 è riprodotta la fotografia delle corrosioni di una delle *palette* dell'elica del *Mauritania* corrosioni che raggiunsero in qualche punto la profondità di circa cinque centimetri.

Si comprende quali fossero le conseguenze economiche di tali corrosioni quando si consideri che obbligavano a ricambiare più volte l'anno le eliche del peso di circa 20 tonn. ricuperando un valore di appena la metà del costo a nuovo.

Potendo sembrare, dall'aspetto delle corrosioni, che queste fossero dovute ad un' azione galvanica furono fatte speciali verifiche circa le condizioni elettriche dello scafo, ma furono trovate differenze di potenziale piccolissime ed assolutamente sproporzionate alla rapidità delle corrosioni.

Un più attento esame delle eliche avariate fece rilevare una certa

(1) *Engineering* - 12 gennaio 1912.

differenza fra le loro corrosioni e quelle che si producono in acqua stagnante; in questo caso infatti viene di preferenza attaccato lo zinco e rimane una massa spugnosa che all'analisi chimica risulta più ricca di rame della lega originale. Nel caso delle eliche avariate invece non si rilevarono apprezzabili differenze nel tenore dei componenti la lega.

Un ulteriore esame permise infatti di rilevare che i cristalli misti di rame e zinco restavano intatti e veniva invece attaccato l'eutectico.

Questa scoperta mostrò come la corrosione non dipendesse che indirettamente dalla composizione chimica e dalle proprietà meccaniche della lega e che doveva attribuirsi essenzialmente ad uno speciale modo di comportarsi dell' eutectico di fronte all'azione abradente dell'acqua, Se ne dedusse che impiegando una lega senza eutectico e cioè costituita esclusivamente da cristalli misti l' inconveniente sarebbe stato facilmente evitato. Il problema non avrebbe presentato speciali difficoltà se fosse stato sufficiente una lega avente una resistenza di kg. 23,5 a mm². Ma la resistenza richiesta é di almeno $60 \div 63$ kg. a mm².

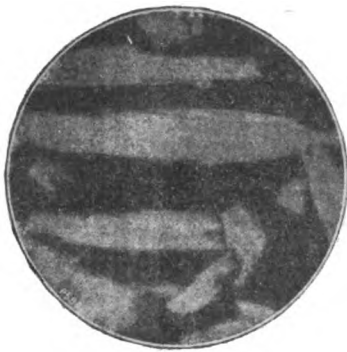



Fig 8. — Microfotografia di una lega a struttura α

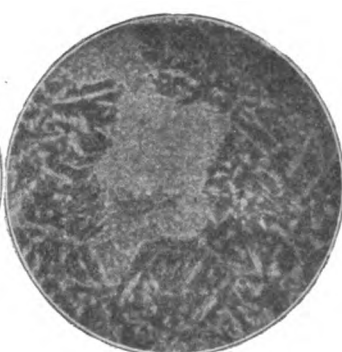



Fig. 9. — Microfotografia di una lega a struttura mista α e β

Il dott. Silberrad incaricato dalla Manganese Brouge and Brass Company Ldt. di tali ricerche, riconosciuto che nessuna lega di rame e zinco avrebbe potuto rispondere a questi varii requisiti cercò di risolvere il problema mediante leghe ternarie o quaternarie.

Egli naturalmente procedette per tentativi; su ogni tipo di lega studiata fece una serie di prove meccaniche ed una prova di corrosione mediante un getto di acqua a velocità determinata; il tempo richiesto per provocare una corrosione di determinata entità fu preso come misura della resistenza della lega alla corrosione.

Fig. 10. — Microfotografia di una lega a stuttura β

Fig. 11. — Microfotografia di una lega turbadium.

Nello studio delle diverse leghe il dott. Silberrad determinò la massima quantità di altri metalli che potevano aggiungersi ad una lega di rame e zinco in determinate proporzioni senza che avesse luogo la formazione di un nuovo costituente, e cioè le massime quantità che potevano restare in forma di soluzione solida nei costituenti della lega binaria. Le aggiunte furono principalmente: di alluminio, di stagno, di silicio, di manganese, di ferro e di nickel.

Le leghe che meglio risultarono rispondere allo scopo e alle quali furono dati i nomi di lega Turbinia e Parsons New Turbadium diedero i risultati che sono raccolti nel seguente quadro insieme ai corrispondenti della lega binaria precedentemente impiegata.

	Bronzo normale ad alta resistenza	Lega Turbinia	Parsons New turbadium
Tempo richiesto per produrre l'unità di corrosione. . ore	24,7	117,2	140,9
Carico di rottura	32-34	33-34	38-40
Carico al limite di elasticità .	16-18	18	18-19
Allungamento °/₀	$12 \div 20$	$12 \div 15$	15
Durezza (Brinell)	$12 \div 20$	131	131

Nelle fig. 8 a 11 sono riprodotte le microfotografie di leghe aventi una discreta resistenza alla trazione; la prima a struttura α diede l'unità di corrosione in 24 ore la seconda a struttura mista α e β in 47,5 ore la terza a struttura β con piccole quantità di un'altro costituente in 73,5 ore. La quarta è quella del turbadium, che diede l'unità di corrosione in 140,9 ore.

Del tiraggio nelle locomotive.

Uno dei problemi più difficili fra quelli che si presentarono all'inizio dello studio delle locomotive, fu quello del tiraggio dell'aria nel focolare, ossia del modo d'attivare la combustione del carbone nel forno senza far uso di un camino sufficientemente alto. Tale difficoltà fu vinta facendo scaricare il vapore dai cilindri nel fumaiuolo, producendo così alla sua base una conveniente depressione ed il necessario tiraggio.

Il problema però se può dirsi risoluto, non lo è nè in modo definitivo, nè senza scapito del rendimento della locomotiva, perchè è necessario che lo scarico del vapore avvenga ad una pressione notevolmente superiore a quella atmosferica; onde siamo ben lontani, per questo riguardo, dalla pressione che ha il vapore di scarico nei motori fissi mercè i condensatori.

Ciò pertanto non ha impedito l'aumento della lunghezza delle caldaie per locomotive; ma è pur vero che l'inconveniente accennato diventa più grave in quelle di grandi dimensioni.

Ciò detto, mi permetto richiamare l'attenzione dei tecnici e dei costruttori su un tentativo che si potrebbe fare, modificando leggermente la parte anteriore della camera a fumo come è segnato chiaramente in figura, (fig. 12) in modo da trar profitto dell'aria investita dalla locomotiva, ciò che attualmente produce una resistenza in pura perdita, determinando una corrente d'aria che produca lo stesso effetto dello scarico del vapore alla base del fumaiuolo.

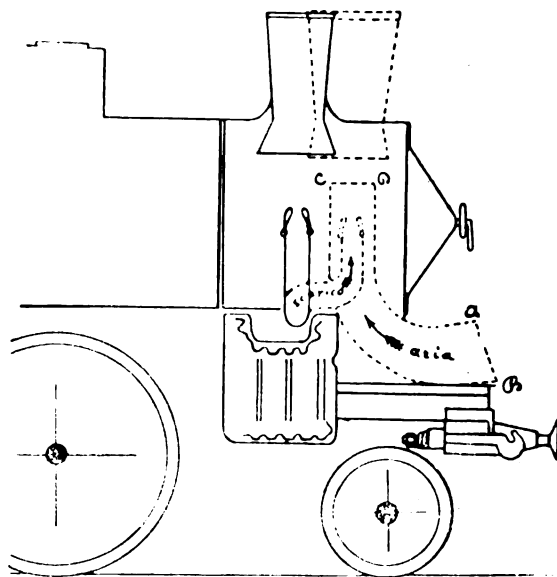



Fig. 12. — Schema di un dispositivo per il tiraggio nelle locomotive.

Trarre dal calcolo gli elementi necessari per le opportune disposizioni e dimensioni, mi par difficile, purtuttavia pensando alla quantità d'aria che passerebbe per la sezione CD, alla sua velocità e pressione, elementi che dipendono dalla costruzione, si può essere sicuri di ottenere una considerevole depressione in camera a fumo.

Disponendo inoltre le cose come schematicamente è segnato in figura, allorchè la locomotiva procede a piccola velocità, o a ritroso, niente essendo modificato dell'attuale disposizione, il funzionamento sarebbe lo stesso, ed il vapore di scarico produrrebbe la necessaria depressione. Inoltre, con la guida dell'esperimento, si potrebbe produrre con la corrente d'aria suaccennata, agente come in un eiettore, un'aspirazione alla bocca del tubo di scarico del vapore, realizzando forse almeno in parte i vantaggi del condensatore delle macchine fisse.

Un tentativo in questo senso, non dovrebbe forse riuscire infruttuoso per la soluzione dell' importante problema del tiraggio nelle caldaie delle locomotive.

E. M.

Note sugli oli minerali per cilindri a vapore.

Togliamo da un esteso rapporto sulla utilizzazione degli oli minerali per cilindri a vapore, pubblicato da G. Massip nel *Bollettino Tecnologico* del novembre u. s., i dati principali seguenti:

Gli oli minerali si sono sostituiti completamente agli oli grassi vegetali ed animali per la lubrificazione dei cilindri delle macchine a vapore. Gli oli vegetali e animali, nella loro qualità di eteri di acidi grassi, si saponificano in contatto al vapore d'acqua decomponendosi per idrolisi in acidi grassi e glicerina. Essi perdono allora le loro proprietà lubrificanti e gli acidi grassi, liberati, corrodono rapidamente gli organi su cui si depositano con formazione di saponi metallici insolubili.

Gli oli minerali, al contrario, non sono decomposti dal vapor d'acqua sia che si tratti dei tipi americani appartenenti alla serie $C^n H^{2n+2}$, sia che si tratti della serie $C^n H^{2n}$ degli oli russi. Fra i due tipi è risultato migliore per la lubrificazione delle macchine quello americano.

Circa le prove destinate ad accertare la buona qualità di questi oli sono dettate norme dettagliate nelle opere classiche di Archbult, Holde e Levokowitsch.

La viscosità viene determinata col viscosimetro di Engler o coll'iscometro di Barbey. Essa diminuisce rapidamente coll'aumento della temperatura in tutti gli oli ma specialmente negli oli minerali. In qualche caso, per dare a questi oli maggiore consistenza vi si aggiunge dal 5 al 10 % di olio animale (di osse o di grasso). Il punto di infiammabilità deve essere assai superiore alla temperatura di ammissione del vapore nel cilindro, perchè non si formino dei depositi carboniosi dall'aspetto di vero fumo che si agglomerano in strati molto duri e provocano una usura anormale dei segmenti degli organi di distribuzione.

Secondo il Massip un buon olio da cilindri deve presentare le seguenti caratteristiche:

		Per vapore saturo	Per vapore surrisc
Peso specifico a	15°	0,88	0.90
Fluidità Barbey a	55°	40 ÷ 50	12 ÷ 15
»	100°	150 ÷ 250	100 ÷ 150
Viscosità Engler a	50°	30	50 ÷ 60
»	100°	3	6
Punto d'infiammabilità (Luchaire)		220° ÷ 250°	300° ÷ 330°

Gli oli minerali chiari raffinati non devono contenere che tracce di acidi liberi, fino a 0,02 % in SO^3; mentre gli oli ridotti ne possono contenere fino a 0,15 %. La presenza di acido minerale libero non deve essere tollerata nell'olio raffinato; essa non può derivare che da incompleto lavaggio. Per quanto riguarda la volatilità, un grammo d'olio scaldato in stufa a pressione ordinaria in capsula ampia non deve perdere più del 0,2 ÷ 0,6 % del suo peso per ora.

L'aggiunta di oli grassi aumenta la viscosità e diminuisce la volatilità, ma presenta l'inconveniente di aumentare l'acidità; per cui essa non dovrebbe venire tollerata; tuttavia l'azione corrosiva degli oli misti sulla ghisa non si esercita in modo sensibile se non quando il tenore in oli grassi sia alquanto elevato. In ogni caso non deve essere tollerata la presenza di oli vegetali o animali nelle macchine a condensazione quando l'acqua deve essere riutilizzata per l'alimentazione poichè ne potrebbero derivare pericolose corrosioni nelle lamiere delle caldaie.

Il consumo di olio nei cilindri delle macchine Compound varia da 0,5 a 1 gr. e più per cav.-ora secondo la potenza; questa quantità è però notevolmente superiore a quella strettamente necessaria, per assicurare una buona lubrificazione. Infatti il consumo d'olio nei cilindri a bassa pressione può essere quasi annullato tenuto conto che il vapore uscente dal cilindro ad alta porta in sospensione una quantità d'olio sufficiente per lubrificare il cilindro a bassa; si deve quindi assegnare la più grande importanza alla qualità e alla purezza dell'olio minerale per diminuirne il consumo.

L'olio lubrificante è ricuperato al condensatore sotto forma di finissime particelle in emulsione più o meno colorata e suscettibile di agglomerarsi e di venire separata per decantazione dopo un lungo riposo.

Tutti i sistemi però di separazione fisica dell'olio trascinato dal vapore si fondano sul principio dell'azione centrifuga.

Il Massip dà la descrizione di un deoliatore del vapore da lui studiato per ottenere razionalmente la massima efficacia nella separazione col minimo dispendio di energia.

Le prove di questo deoliatore hanno mostrato che il vapore non conteneva più che 1,5 mgr. di olio per kg. condensato mentre la quantità immessa nei cilindri era di 500 mgr (20 kg. in 10 ore) con una perdita di carico di 8 mm. di mercurio.

In alcune prove fatte dall'Associazione Bavarese (1) per controllare diversi tipi di apparecchi deoliatori per mezzo di una motrice Compound di 225/280 mm. di diametro nei cilindri e 600 mm. di corsa con velocità di 120 giri al 1' e condensazione a superficie, è risultato che l'effetto migliore raggiunto con vapore surriscaldato e condensazione ha dato luogo a una separazione dell'80 % con un tenore di 49 mgr. per kg. di vapore condensato mentre, col vapore saturo, si è ottenuta una separazione del 97 % con una rimanenza di 10 mgr. per kg di vapore La perdita di carico è stata, nei due casi, di 40 e 50 mm. di mercuri rispettivamente.

Da questi risultati e dalle altre osservazioni fatte si può dedurre che la separazione è più difficile e più incompleta col vapore surriscaldato che col vapore saturo; che essa aumenta colla contropressione nel cilindro e che aumenta pure col punto di infiammabilità dell'olio mentre diminuisce col tenore in oli grassi. In presenza di alte temperature parte dell'olio si vaporizza e non può essere separato, e se vi è dell'olio grasso in miscela coll'olio minerale si trovano in miscela col vapore degli acidi grassi.

E. P.

I nuovi piroscafi della Società Nazionale di Servizi marittimi.

Come è noto, il 27 aprile 1910 venne stipulata, fra il Governo e la Società Nazionale di Servizi marittimi, una convenzione per l'esecuzione dei servizi della Sardegna, della Sicilia, della Tunisia, della Tripolitania, Cirenaica, Egitto, Levante, Mar Rosso, Zanzibar, India e Cina.

In base all'art. 2 di detta convenzione, la Società s'impegnava di costruire alcuni piroscafi (di caratteristiche da concordarsi col Governo) per un tonnellaggio complessivo di 24.000 tonn. lorde.

Oggi i piroscafi sono tutti in costruzione (anzi uno il *Tripoli*, di cui daremo qualche maggior particolare, è già in esercizio, e rispondono alle seguenti caratteristiche principali:

Tipo A. Piroscafi in costruzione a Palermo:

Stazza lorda	tonn.	1750
Lunghezza fra le p.p.	m.	80
Larghezza massima fuori ossatura	»	11,05
Altezza in murata	»	6,25
Immersione in pieno carico	»	5,15
Dislocamento massimo	tonn.	3100
Portata in peso morto lordo	»	1400
Volume delle stive per merci	m³	1400
Volume dei carbonili	»	300
Volume del doppio fondo	»	180
Velocità contrattuale alle prove a mezzo carico	miglia	12,50
Tiraggio forzato Howden.		
Passeggeri di 1ª classe	N.	22
» di 2ª »	»	28
» di 3ª »	»	70

Apparato motore a triplice espansione della potenza di 1600 cav. ind.

Cabine per passeggeri di 1ª e 2ª classe tutte sopra coperta, sale da pranzo e di conversazione sui casseri. Mezzi rapidi di imbarco e sbarco, con sei verricelli a vapore.

Tipo B. Un piroscafo in costruzione a Riva Trigoso e uno a Muggiano (Spezia):

Stazza lorda	tonn.	3750
Lunghezza fra le p.p.	m.	105
Larghezza massima fuori ossatura	»	13,60
Altezza in murata	»	8,30
Immersione in pieno carico	»	6,40
Dislocamento corrispondente	tonn.	6000
Portata in peso morto lordo	»	3000
Volume delle stive per merci	m³	3000
Volume dei carbonili	»	1400
Volume del doppio fondo	»	360
Velocità contrattuale alle prove a mezzo carico	miglia	14,75
Tiraggio forzato Howden.		
Passeggeri di 1ª classe	N.	38
» di 2ª »	»	42
» di 3ª »	»	100

(1) *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* - 1910, p. 1969.

Doppia elica; due macchine a triplice espansione; potenza collettiva circa 4000 cavalli indicati.

Cabine per passeggeri di 1ª e 2ª classe tutte sopra coperta, sale da pranzo, a fumare, ecc. sui casseri; cabine di 1ª classe sul cassero centrale ad un s lo posto.

Mezzi rapidi per il carico e lo scarico delle merci, con otto verricelli a vapore. Impianto frigorifero. Impianto radiotelegrafico. Ospedali per malattie comuni e infettive.

Tipo C. Un piroscafo in costruzione a Riva Trigoso e un altro a Muggiano.

Caratteristiche principali come il tipo *B*, ma alquanto maggior lusso negli adattamenti di 1ª e 2ª classe.

Tipo D. Un piroscafo in costruzione ad Ancona.

Stazza lorda.	tonn.	1400
Lunghezza fra le p.p. . . .	m.	77,14
Larghezza massima fuori ossatura .	»	10,70
Altezza in murata	»	5,95
Immersione in pieno carico. . .	»	4,50
Dislocamento corrispondente .	tonn.	2100
Portata in peso morto lordo .	»	600
Volume delle stive per merci .	m³	950
» del doppio fondo . . .	»	150
» dei carbonili	»	220
Velocità contrattuale alle prove in mezzo carico	miglia	13,50

Gli altri elementi sono circa uguali a quelli del tipo *A*.

Totale piroscafi n. 8 del tonnellaggio complessivo di tonn. 21.550, alle quali, aggiungendo il tonnellaggio del piroscafo *Terere* (acquistato nel giugno scorso dalla Società Nazionale quando era pronto al varo nel cantiere Odero di Genova) ossia tonn 2650, si raggiunge la cifra di tonn. 24.200.

Ecco ora alcune speciali notizie relative al piroscafo *Tripoli*, del tipo *A*.

Venne varato nel cantiere di Palermo il 7 febbraio u. s.

Alle prove di velocità, con tonn. 650 di carico a bordo, raggiunse, per la durata di dodici ore, la velocità di miglia 13,50, ossia un miglio più del contrattuale. Nella prova a miglia 11,20, della durata di dodici ore, ebbe un consumo di kg. 7600 di Cardiff, ossia kg. 1400 meno del massimo contrattuale. Il consumo, per cavallo indicato-ora, risultò di kg. 0,680 circa.

Le caldaie, del tipo monofronte, sono in numero di due e hanno le caratteristiche seguenti:

Tipo cilindrico tubolare a ritorno di fiamma.			
Diametro interno.	m.	4,000	
Lunghezza	»	3,356	
Numero dei forni per caldaia . .		3	tipo Morison
Superficie di griglia per ogni caldaia .	m²	4,5	
» di riscaldamento » ,	»	193	
Pressione di servizio	kg.	14 per cm²	

Si ha, inoltre, una caldaia ausiliaria funzionante alla stessa pressione delle caldaie principali, con una superficie di riscaldamento di m² 45.

La motrice è a triplice espansione, del tipo a cilindri verticali capovolti, connessione diretta, condensazione a superficie.

Diametro cilindro A.P.	m.	0,492
» » M.P.	»	0,830
» » B.P.	»	1,400
Corsa degli stantuffi	»	1,000
Superficie refrigerante del condensatore .	m²	180
Diametro dell'elica (di bronzo) . . .	m.	4

La potenza alle prove di velocità, con 90 giri al minuto e una pressione d'aria nei cinerari di 50 mm., fu di 1700 cav. indicati.

G. B. V.

Locomotiva-tender 1-4-1 della Parigi Orleans.

Guidata dagli ottimi risultati di nuove locomotive tender della ferrovia del Lago di Ihm la Parigi-Orleans ha ordinato alla fabbrica di locomotive di Winterthur 20 locomotive tender, di cui ci sembra opportuno dare i dati principali dedotti dalla *Schweizerische Bauzeitung*.

Anzitutto dovendo far servizio in entrambe le direzioni esse sono dotate di doppi apparecchi di servizio pel macchinista (freno Westinghouse

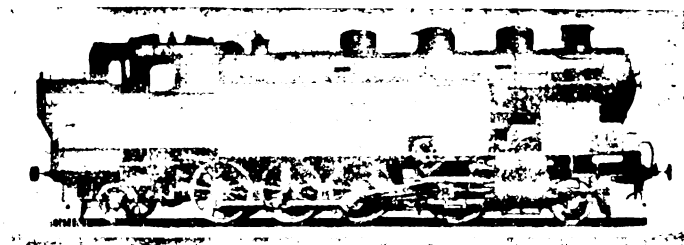



Fig. 12. — Locomotiva 1-4-1 della Ferrovia Parigi-Orleans.

automatico e moderabile, apparecchio di inversione, fischio e manometro): la velocità massima di marcia è di 60 km.-ora.

Diametro dei cilindri	600	mm.
Corsa degli stantuffi	650	»
Diametro delle ruote aderenti. . .	1400	»
Distanza degli assi	1500	»
» » estremi . . .	9700	»
Superficie riscaldata	200,7	m²
» del surriscaldatore Schmidt .	37.09	»
» della graticola. . . .	2.73	»
Pressione.	12	kg/cm²
Acqua in caldaia	5.2	m³
» nei serbatoi.	10.0	m³
Carbone	4	tonn.
Peso a vuoto	72.5	»
» in servizio	92.7	»
Massimo peso su una sala . . .	18.0	»

è stata insistentemente richiesta da numerosi colleghi ed amici lettori che si interessano a questo ramo speciale delle questioni inerenti ai problemi tecnici che vengono illustrati nella nostra Rivista. Noi abbiamo quindi creduto di far cosa gradita ad essi ed agli altri lettori, nonchè a tutte le altre persone che vi possono avere interesse a formare senz'altro una pubblicazione periodica che uscirà in fascicoli bimestrali come sorella minore dell' " Ingegneria Ferroviaria ,,

Questa nostra nuova pubblicazione viene data in abbonamento ai seguenti prezzi annuali :

Agli abbonati all' *Ingegneria Ferroviaria* . . . L. 3.00
A chi non è abbonato all'*Ingegneria Ferroviaria.* » 4.00

Mandare cartolina-vaglia all' Ingegneria Ferroviaria — Via Volturno 40 — Roma.

NOTIZIE E VARIETA'

Notiziario d'affari:

1. - Tramvie nel Polesine. — Siamo informati che sono incominciati gli studi per la compilazione dei progetti del primo gruppo delle tramvie del Polesine, e cioè: Ostiglia-Massa-Badia; Ficarolo-Sariano-Occhiobello-Fratta-Villamarzana-Rovigo-San Martino di Venezze.

Tali progetti, che vengono compilati con la cooperazione dell'Ufficio tecnico provinciale di Rovigo, saranno ultimati fra qualche mese ed appena sarà intervenuta la concessione governativa si procederà all'appalto dei relativi lavori

2. - Il concorso bandito dallo Stato per aeroplani militari. — Il Ministero della guerra ha bandito un concorso per aeroplani militari, che si svolgerà nel mese di aprile 1913, probabilmente in un campo dell'Italia settentrionale.

Al concorso possono parteciparo le ditte o i costruttori italiani che abbiano impiantato proprie officine nel Regno e le ditte o i costruttori stranieri che abbiano costituito una legale rappresentanza nel regno e che vi abbiano impiantato proprie officine.

Gli aeroplani dovranno essere costruiti in Italia. Il motore potrà essere di costruzione straniera, ma nello stabilire la votazione definitiva si accorderà una speciale votazione agli apparecchi forniti di motori italiani. Inoltre l'apparecchio dovrà essere in grado di compiere un percorso minimo in circuito chiuso e senza scalo di trecento chilometri, e di poter portare durante questo percorso il pitota e un passeggero del peso minimo complessivo di 140 chilogrammi, e una cassetta per contenere esplosivi, del peso complessivo di chilogrammi 40. Dovrà avere due sedili, una velocità media almeno di 80 chilometri all'ora; ed essere facilmente e semplicemente smontabile e trasportabile sia su strade ordinarie che ferroviarie.

Gli apparecchi che non rispondessero a tutte queste condizioni saranno esclusi dal concorso.

Il concorso stabilisce anche alcune condizioni a cui sarebbe desiderabile che gli aeroplani soddisfacessero. Così fra l'altro dovrebbero avere due organi di direzione che permettessero di guidare l'apparecchio tanto all' aviatore quanto al passeggero, indipendentemente l'uno dall'altro ed avere per l'osservatore il massimo campo visibile sia per usare armi da fuoco contro altri aeroplani sia per gettare proiettili scoppianti.

Qualora gli aeroplani presentati non rispondessero totalmente o parzialmente alle condizioni contenute nel concorso, non saranno esclusi dal concorso stesso, ma ne sarà tenuto conto nel giudizio finale da emettersi sull'apparecchio.

Al vincitore del concorso sarà assegnato un premio di 100.000 lire.

Cronaca della trazione elettrica.

Le locomotive monofasi della New-Jork New-Haven and Hartford Railroad. — Siccome le locomotive elettriche monofasi di questa ferrovia sono spesso citate nelle varie discussioni sulla trazione elettrica per le linee di grande traffico, e siccome in realtà ve ne sono in servizio ben *82*, così è interessante riassumerne brevemente i tipi e le caratteristiche principali di esse. Tutte sono costruite dalla Westinghouse in unione alla Baldwin per la parte meccanica.

Al primo gruppo appartengono 41 locomotori, numerati da 01 a 041, entrati successivamente in servizio dalla fine del 1906 ad oggi, e rappresentano il tipo fondamentale pel servizio viaggiatori di quella linea. Possono fare servizio anche su linea equipaggiata a corrente continua.

Sono locomotive a quattro assi motori, con un asse portante a ciascuna estremità, del peso totale di 98 tonn., di cui 73 circa aderente, con una velocità massima di 130 km. all'ora e uno sforzo massimo di trazione di 8650 kg.

Sono equipaggiate con 4 motori che comandano ciascuno uno degli assi motori Trainano treni di 250 tonn.

Al secondo gruppo appartengono la locomotiva n. 071 e quelle addette al servizio del Tunnel Hoosac, destinate a un servizio promiscuo viaggiatori e merci. La prima deve far servizio su linee a corrente continua e a corrente alternata. Le cinque del Tunnel di Hoosac invece fanno servizio unicamente su linee a corrente alternata. La differenza fra tre di queste destinate al servizio merci, e quelle dello stesso tipo destinate al servizio viaggiatori consiste nella differenza del rapporto di riduzione degli ingranaggi. Sono locomotive a due carrelli, ciascuno a due assi motori e uno portante. Pesano 117 tonn. di cui 81 aderente velocità massima 70 km.; sforzo di trazione 18,000; treni da rimorchiare se passeggieri 800 tonn., se merci 1500.

Fanno parte a se *due* locomotive di prova, una portante il n. 070 e una col n. 072 La prima di queste è a trasmissione con bielle, costituita da due semi-locomotive ciascuna costituita da un carrello motore a due assi accoppiati e uno portante. Ogni semi-locomotiva è equipaggiata con un motore che comanda gli assi a mezzo di bielle La locomotiva pesa 117 tonn. di cui 81 aderenti; ha una velocità massima di 70 km. all'ora, serve per treni viaggiatori da 800 tonn. e merci da 1500. La seconda invece è molto analoga alla 071 del gruppo primo indicato, con alcune migliorie specie dal lato della riduzione del peso.

In ordine di tempo segue la locomotiva 069 la quale ha poi dato origine ad *un gruppo di 16* macchine che la Compagnia ha chiamato del tipo coloniale (dal n. 073 al 087 per merci e viaggiatori con treni pesanti).

Devono prestar servizio alcune tanto su linee a corrente alternata che a corrente continua, altre solo su linee a corrente alternata. Sono locomotive a quattro assi motori divisi in due carrelli (collegati alla loro volta da un truck rigido) a due assi motori e asse portante.

Ogni asse motore è comandato da due motori gemelli imbullonati fra loro, onde il numero totale dei motori è di 8. I rocchetti di ciascuna coppia lavorano sulla ruota dentata montata sull'asse. Con questo frazionamento dei motori si è potuto guadagnare molto in spazio, volume e peso. Ogni motore ha una potenza oraria di 170 HP e una potenza continua di 145 HP: in totale quindi 1360 e 1160 HP rispettivamente.

Il peso totale di queste locomotive è 116 tonn. Sforzo di trazione 600 kg a 56 km. all'ora e sforzo massimo kg. 18.000.

All'ultimo gruppo appartengono 16 locomotive di manovra, numerate da 2000 a 2015, a quattro assi tutti motori, del peso di 80 tonn. tutte aderenti I due carrelli su cui sono montati gli assi motori sono riuniti fra di loro al centro da un accoppiamento analogo a quello delle locomotive ai tenders.

Come al solito i motori comandano gli assi con riduzione di ingranaggi.

Queste locomotive devono prestare servizio unicamente su linee a corrente alternata. Sono capaci di esercitare uno sforzo di trazione continuo di 7000 kg. a circa 18 km. all' ora e uno sforzo massimo di 17 000 kg. per circa 3 minuti e fino a 10 km. all'ora.

Un'altra locomotiva di questo tipo serve per una linea in connessione con la rete della N. I. N. U. Hartford C o. (1).

Notizie diverse. - Italia.

IIIa Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell' adunanza del 13 marzo 1912 ha trattate le seguenti questioni:

Questione relativa alla compartecipazione dello Stato al prodotto ultrainiziale della tramvia Valdagno-Recoaro.

Domanda della Società concessionaria del servizio automobilistico Ferrandina-Matera-Altamura per aumento del sussidio concessole.

(1) Dall'*Electric Railway Journal*, n. 7, 1912

Domanda della Società Umbra per la concessione sussidiata d'un servizio automobilistico per trasporto merci sulla linea Ponte S. Giovanni-Todi-Terni.

Domanda per la concessione sussidiata della tramvia a vapore Piacenza-Cortemaggiore-Busseto.

Domanda per la concessione, senza sussidio della tramvia a vapore Brescia-Ostiano e diramazione Pavone-Gambara.

Perizia della maggiore spesa occorrente per l'ultimazione dei lavori del 2° lotto del tronco Ventimiglia-Confine sud italo-francese della ferrovia Cuneo-Ventimiglia.

Nuovo progetto d'un ponte sul Volturno al km. 48 + 250 della ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife.

Verbale per formazione di nuovo prezzo concordato coll'Impresa De Filippis, costruttrice del tronco Riofreddo-Alimonda della ferrovia Cuneo-Ventimiglia.

Verbale per la formazione d'un nuovo prezzo concordato coll'Impresa Levi, costruttrice del tronco Gaggeo-Alimonda della ferrovia Cuneo-Ventimiglia.

Verbale per formazione d'un nuovo prezzo concordato coll'Impresa Bini, costruttice del tronco Riofreddo-Cagnolina della ferrovia Cuneo-Ventimiglia.

Schema di convenzione per concessione alla Società industriale elettrochimica di Pont S. Martin di sovrapassare con condotture elettriche la ferrovia Biella-Vallemosso.

Schema di convenzione per concessione alla società Industriale elettrochimica di Pont. S. Martin di attraversare la ferrovia Biella-Mongrando con condotture elettriche.

Schema di convenzione per concessione alla ditta Vincis di attraversare con due condotture elettriche la ferrovia Biella-Mongrando.

Schema di convenzione per concessione alla Società Elettricità Alta Italia di attraversare la tramvia Torino-Saluzzo con una condottura elettrica.

Schema di convenzione per concessione alla ditta Crespi e C. d'attraversare con una condottura elettrica la ferrovia della Valle Seriana.

Progetto di variante al 5° tronco della ferrovia Adriatico Sangritana.

Domanda della ditta Lombardi per essere autorizzata ad allacciare alla ferrovia Circumvesuviana una sua cava di materiali da costruzione.

Schema di convenzione per concessione alla Compagnia napoletana del gas d'attraversare con una condottura di gas la ferrovia Napoli-Nola-Baiano.

Schemi dei regolamenti d'oserczio per la ferrovia Napoli-Piedimonte-d'Alife.

Domanda della ditta Moresco per essere autorizzata ad allacciare il proprio stabilimento colla tramvia di Massa.

Schema di convenzione per una modifica dell'attraversamento elettrico aereo della condotta derivata dalla Società Elettricità Alta Italia presso la stazione di Caselle della ferrovia Torino-Lanzo.

Schema di convenzione per concessione alla ditta Ribotto d'attraversare con un cavo elettrico sotterraneo la ferrovia Torino-Lanzo.

Schema di convenzione per concessione dell'azienda elettrica municipale di Torino d'attraversare con un cavo elettrico sotterraneo la ferrovia Torino-Lanzo.

Domanda della ditta F.lli Gancia e C. per costruzione d'un nuovo tratto di muro a distanza ridotta dalla ferrovia Cantalupo-Cavallermaggiore.

Verbale per formazione di tre nuovi prezzi concordati coll'Impresa Camiz, costruttrice del tronco Alessandria-Cianciana della ferrovia Lercara-Prizzi-Bivona-Cianciana-Greci.

Verbale per la formazione d'un nuovo prezzo concordato coll'Impresa Foti assuntrice dei lavori di costruzione del 1° lotto del tronco Ribera-Bivio Greci della ferrovia Sciacca-Bivio Greci-Porto Empedocle.

Progetto esecutivo della tramvia a vapore Castelfranco-Bazzano.

Proposta per la costruzione della travata metallica pel ponte sul fiume Belice al km. 2 + 407 del tronco Selinunte-Porto Palo della ferrovia Castelvetrano-Menfi-Bivio Sciacca.

Domanda della ditta Saligeri-Zucchi perchè sia concessa come tramvia la funicolare da Piazza S. Teodoro all'altipiano degli Angeli in Genova.

Domanda dell'Azienda delle tramvie municipali di Torino per l'autorizzazione all'esercizio d'una tramvia elettrica lungo il Corso Stupinigi fino all'Ospizio di carità.

Proposta per alcune varianti da introdurre nel progetto approvato della tramvia elettrica Meda-Cantù.

Proposta per la classificazione fra le tramvie della funicolare elettrica Como-Brunate.

Schema di convenzione per regolare l'attraversamento della tramvia Pisa-Pontedera con le due nuove tramvie urbane della città di Pisa.

Domanda della Federazione di produzione e lavoro per l'ammissione in servizio di caldaie con saldatura autogena longitudinale.

Riesame della proposta per la costruzione d'un piano caricatore militare nella stazione di Pinzano sulla ferrovia Spilimbergo-Gemona.

Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'Adunanza generale del 15 marzo 1912 ha trattate le seguenti questioni:

Riscatto delle ferrovie Fornovo-Borgo S. Donnino e Borgo S. Donnino-Croce S. Spirito.

Domande per la concessione sussidiata della ferrovia Tirano-Bormio.

Caratteri delle ferrovie che attraversano regioni montuose.

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Modena-Formigine-Lama Mocogno.

Domanda dei signori Barinetti e Rusconi-Clerici per essere autorizzati a far eseguire gli studi ed i rilievi per la compilazione del progetto di una ferrovia da Milano a Piacenza per S. Angelo e Borghetto Lodigiano.

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Verona-Larise-Riva e diramazione Larise-Peschiera.

Nuova domanda per la concessione sussidiata della ferrovia S. Giovanni in Persiceto-S. Agata-Nonantola.

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia elettrica Genova-Casella.

Tracciato del 3° tronco della strada provinciale n 15, compreso fra Poggio Cancelli e la provinciale Aquila-Ascoli presso Amatrice.

Progetto di massima per ampliamento della berma esterna del prolungamento sud dell' antemurale Traiano nel porto di Civitavecchia (Roma).

Riesame del progetto dei lavori di sistemazione del fiume Cetara nel tratto attraversante l'abitato omonimo.

Classificazione fra le strade provinciali di Catanzaro della comunale Nocera Torinese stazione ferroviaria omonima.

Classificazione fra le strade provinciali di Catanzaro della comunale che dalla provinciale Cotrone-Catanzaro porta alla stazione ferroviaria di Cutro.

Progetto di massima per la sistemazione del porto di Porto Empedocle (Girgenti).

Classificazione fra le provinciali di Cuneo della strada comunale detta di Fontanasso.

Classificazione fra le provinciali di Alessandria delle strade comunali Ovada-Trisobbio-Orsara-Rivalta e Quattordio-stazione ferroviaria di Porta Cornaro.

Classificazione fra le provinciali di Catanzaro della strada comunale S. Onofrio-Maiorato-Pizzo.

Classificazione fra le provinciali di Catanzaro della strada comunale Filogaso-S. Onofrio-Monteleone.

Tracciati per l'innesto della strada Nazionale n. 31 alla stazione ferroviaria di Castelnuovo Garfagnana.

Classificazione fra le provinciali di Firenze della strada comunale Prato-Calenzano-Sesto Fiorentino

Le ferrovie secondarie in provincia di Trapani. — I rappresentanti dei Comuni di Alcamo, Calatafimi, Vita, Salemi e Santa Ninfa, tutti della Provincia di Trapani, si sono costituiti in comitato di agitazione per ottenere che fra le ferrovie secondarie, da costruirsi in Sicilia, giusta la legge 21 luglio 1911 (1), venisse compresa una linea che da Alcamo per Calatafimi, passando per Vita, Salemi e Santa Ninfa, si dirigesse a Trapani. Il Comune di Castellammare del Golfo invece domanda che fra le costruende linee fosse compresa quella diretta Castellammare-Trapani. Di qui l'agitazione, perchè i suddetti paesi si vedrebbero tagliati fuori dal beneficio che accorda la nuova legge alla Sicilia, mentre sono ancora distanti parecchi chilometri dalla esistente linea in esercizio. Il Comitato suddetto ha inviato telegrammi ai rappresentanti politici locali, al Ministro dei Lavori Pubblici, al Presidente del Consiglio, On. Giolitti, ed anche alla Commissione che sta esaminando le domande di concessione fatte dalle diverse Società interessandoli a soddisfare il loro desiderio.

Elettrificazione di tramvie in Valle Cavallina. — Ci risulta che sono in corso gli studi per elettrificare le tramvie Bergamo-Sarnico e Trescore-Lovere, due linee esercite separatamente da due Società anonime per azioni, che debbono luogo a spese di impianto assai superiori

(1) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria*, n. 2. p. 28.

a quelle preventivate tantochè si rese necessario l'intervento della Provincia.

La tramvia di Sarnico è stata costruita qualche anno prima, che la tramvia di Lovere la quale è però più importante, e ad essa non dovrebbe mancare un bell'avvenire. Una volta trasformata in elettrica, spingendosi a raggiungere la cittadella di Breno, essa si acquisterebbe buona parte del traffico della Valle Camonica, per far capo a Bergamo e quindi più direttamente alla metropoli lombarda. Ciò dovrebbe essere già un fatto compiuto da qualche anno, quando la ex Mediterranea, passate le ferrovie allo Stato, trattò per l'acquisto delle due linee tramviarie in discorso; ma allora la cosa non ebbe seguito specialmente per le pretese avanzate dalla Sarnico. Ora si riparla di un gruppo di capitalisti che tratterebbe l'acquisto delle due tramvie.

La tramvia elettrica Brescia-Nave-Caffaro. — Nel giugno dello scorso anno il Comitato costituitosi per l'impianto di questa elettrovia aveva presentata la domanda per la concessione del tronco Brescia-Caino, e nell'adunanza del 18 agosto p. p. su proposta del relatore il quale sostenne che date le condizioni speciali e l'importanza dell'intero tracciato si dovesse ritornare sull'esame della domanda di concessione dell'intera linea, il Consiglio superiore deliberò in tale senso, avendo ritenuto la linea elettrica fino al Caffaro, per la sua importanza, finanziabile indipendente dal suo prolungamento nelle valli Trentine.

Il nuovo esame dell'intero progetto anche per un aggiornamento indispensabile e diligente dei preventivi di spesa e di reddito, ha portato alla proposta di un sussidio di L. 7381 per 70 anni che corrisponde press'a poco al richiesto sussidio di 7830 per anni 50 e poco meno del massimo consentito dalla legge che è di L. 8000 al chilometro.

Per rendere più facile e sollecita l'esecuzione della linea il sussidio venne suddiviso proporzionalmente fra ciascuno dei quattro tronchi di cui si compone il progetto, e sarà singolarmente assegnato a quelli che man mano saranno aperti all'esercizio.

Questa deliberazione è doppiamente utile inquantochè favorisce l'esecuzione dei tronchi più facili ed urgenti e riescirà in pari tempo rimunerativo per chi ne assumerà l'impresa e così saranno acquetate le giuste esigenze della valle del Garza, che si presenta nelle condizioni più favorevoli.

Ma l'importanza dell'attuate deliberato del Consiglio Superiore, si ripercuote anche nell'alta valle Sabbia e ciò malgrado che, chi si è interessato a questo progetto che era ritenuto un'utopia abbia dovuto lottare contro numerosi e forti ostacoli, dovuti specialmente a contrasto di rivalità più o meno potenti così che si asseriva che nè Governo nè l'autorità militare per altre ragioni non lo avrebbero mai consentito.

Ora che la tappa più lunga, faticosa e più contrastata venne superata, non è a dire che ogni difficoltà sia finita, e che il compito del Comitato si possa fermare.

Occorre trovare chi assuma l'esecuzione e l'esercizio della linea, cosa che mentre poteva essere facile l'anno scorso, dato invece il momento attuale del mercato monetario si presenta assai più difficile.

Non crediamo in ogni modo che le difficoltà siano insuperabili dovendosi tener presente che il sussidio governativo rappresenta per 50 anni la somma costante di it. L. 415.000, che inoltre saranno disponibili un milione a fondo perduto dato dagli enti locali e la forza elettrica di 500 HP. sulla linea, che il preventivo tutto compreso, tasse governative, piani finanziari, progetti, materiale, ecc., supererà di poco i 7 milioni, che infine la linea essendo a sistema ridotto e dello scartamento di un metro in luogo di 1.45, sarà poco dispendiosa per costruzione, per esercizio, e per materiale mobile.

Estero.

Una nuova linea austriaca di navigazione. — Il 4 gennaio u. s. è stato iniziato un nuovo servizio di navigazione nell'Adriatico e nel Jonio da una Società austriaca, appositamente costituitasi con capitali ungheresi e croati, che ha fissato la sua sede sociale a Fiume. Tale società fa un servizio bimensile fra Fiume, Serbenico, Spalato, Ragusa, Budua, Antivari, Dulcigno, Medua, Durazzo, Valona, Santi Quaranta, Corfù, Sayada, Prevesa, Santa Maura, Argostoli, Zante e Patrasso.

Una nuova ferrovia del Giappone. — *La Railway Gazette* annuncia l'apertura all'esercizio di una nuova linea ferroviaria nel Giappone da Nogoya a Hachioji in prossimità di Tokio. Questa linea è lunga 360 km. ed è costata 87 milioni di lire. Vi sono 95 gallerie, della lunghezza complessiva di 33 km. la più lunga delle quali è la galleria di Sarago che è più di 3 km. ed è la più lunga di tutte quelle del Giappone. La galleria di Torù è situata a 907 m. sul livello del mare e costituisce il tratto più elevato delle ferrovie giapponesi. Vi sono 350 ponti, 506 acquedotti e 47 stazioni.

La costruzione di questa linea ha presentato enormi difficoltà a cagione della regione montuosa che attraversa.

Trazione a corrente continua a 1650 volt. — Nella prossima primavera si aprirà all'esercizio in Ungheria una ferrovia a corrente continua con 1650 volt di tensione di linea, congiungente con una tratta di 58 km. i due paesi di Arad e Hgyalia. La centrale in Arad produce corrente trifase a 42 periodi, commutata in una sottostazione in corrente continua a 1650 volt. Le vetture motrici pesano 56 tonn. e hanno 4 motori da 50 HP disposti due a due in serie così che la tensione ai morsetti di un motore è al massimo eguale alla metà della tensione di linea. La fornitura elettrica della ferrovia è affidata alla Ganz di Budapest.

ATTESTATI

di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1).

Attestati rilasciati nel mese di febbraio 1912.

361-140 — John Willison - Derby (Gran Brettagna) - Perfezionamenti ai meccanismi di attacco per vagoni ferroviari.

361-152 — Omer Delattre - Morluder (Belgio) - Dispositivo per riscaldamento a vapore delle vetture ferroviarie.

361-156 — Gold - Odran Slesia (Austria) - Collegamento di rotaie per ferrovie.

361-162 — Theodor Wygnaniec - Lemborg (Austria) - Meccanismo di comando degli aghi per scambi ferroviari.

361-167 — Felix Müller - Myslowitz (Germania) - Perfezionamenti nei freni ad aria compressa.

361-172 — Georg Thomas - Breslau (Germania) - Parascintille per locomotive.

361-185 — Ernst Hähner e Schlinder Hermann - Apolda (Germania) - Segnale di arresto per ferrovie con comando automatico dei freni.

362-28 — Giuseppe Ubaldi Venezia e Dei Medici Hakin Carlo - Milano - Scambio elettro-automatico di binari in genere, sistema Ubaldi.

362-68 — Wilfred Ohmer, David Wlister e John Mc. Edward Allister - Dayton Ohio (S. U. America) - Dispositivo di comando degli apparecchi registratori della velocità per i tramways.

362-131 — Griffin Ackley - Buffalo New York (America) - Perfezionamenti nei meccanismi d'avvolgimento per catene da freni per veicoli o carri scorrenti su rotaie.

362-141 — Giuseppe Attimo e Antonio Aurilia - Torre del Greco (Napoli) - Regolatore automatico elettro-magnetico della circolazione dei treni atti ad evitare sinistri ferroviari.

362-161 — La Soc. Vedovelli Priestley e C. - Parigi - Collegamento elettrico per rotaie.

362-177 — La Ditta Giov. Servettaz - Savona - Perfezionamenti negli apparecchi di manovra di scambi e segnali ferroviari.

362-191 Albert Henry - Parigi (Francia) - Sistema di rinforzo interno degli attacchi delle rotaie con chiavardo e congegno per la sua attuazione.

362-221 — Filiberto Mazza e Antonio Favaro - Vicenza - Apparecchio idraulico meccanico per manovrare scambi, dischi, semafori ferroviari e tramviari.

362-245 — François Joseph - Neuilly s/Seine (Francia) - Boccola di lubrificazione per materiale rotabile.

363-37 — Guido Fagiani - Roma - Tassello di legno a vite per rafforzare le traverse ferroviarie.

362-50 — Gaetano Ceccarini - Roma - Scambio elettrico per tramvia a filo aereo.

263-59 — Franz Hrahner e Albert Donner - Greiz (Germania) - Dispositivo per impedire ai treni di oltrepassare i segnali.

3623-95 — Dugold Drummond - Morven-Burlichen (Gran Brettagna) - Installazione destinata ad assicurare il controllo per il passaggio dei treni.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati. Il presente elenco è compilato espressamente dallo «Studio Tecnico per la protezione della Proprietà industriale Ing. Letterio Laboccetta». - Roma - Via due Macelli, n° 31.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Elettricità. (Pag. 80)

31. - Condutture. — *Servitù - Case - Facciate - Striscia di terreno interposta fra la casa e la via pubblica - Imposizione.*

L'espressione dell' art. 1 della legge 7 giugno 1894, n. 232, che « sono esenti dalla servitù delle condutture elettriche le case, salvo per le facciate verso le vie e piazze pubbliche, » non va interpretata nel caso ristrettivo che la facciata sia aderente nel modo il più assoluto ed immediato alla via pubblica, ma va intesa nel significato che anche quando ciò non si verifichi, purchè esista uno spazio fra la facciata e la via pubblica, possa farsi luogo all' imposizione dell'aggravio, tuttavolta resti dimostrato che per necessità e per utilità pubblica, non si poteva fare l' impianto nello spazio intercedente fra la casa e la via pubblica, ed era necessità e di utilità pubblica quindi applicarla alla facciata della casa (1).

Corte di Cassazione di Torino - 14 novembre 1911 - in causa Bechis c. Croci.

Imposte e tasse. (Pag. 64)

32. Dazio consumo — *Energia elettrica - Ferrovie - Uffici amministrativi e direttivi non collegati ad una stazione - Esecuzione* (12).

L'energia elettrica che si consuma dall'Amministrazione delle Ferrovie nei suoi uffici amministrativi e direttivi, ed in genere nei locali di sua dipendenza, ancorchè situati entro cinta e non collegati in alcun modo colla stazione ferroviaria, non è colpita da dazio di consumo; e quindi è leggittimo il rifiuto opposto dall'Amministrazione stessa al pagamento della tassa di consumo per l'energia elettrica usata a scopo d'illuminazione e di riscaldamento nei locali di Ufficio della Direzione.

Tribunale civile di Roma - 28 luglio - 11 agosto 1911 - in causa Società Edison. Comune di Milano c. Ferrovie dello Stato.

Infortuni nel lavoro. (Pag. 80)

33. - Associazione. - *Obbligo per determinate categorie di operai - Carrettiere, vetturino, facchino pubblico - Servizio temporaneo per conto di un'impresa. - Non obbligo di assicurarli.*

La legge sugli infortuni del lavoro non si applica indistintamente a tutti gli operai, ma a determinate categorie di operai, che si devono trovare nelle condizioni di fatto e di diritto specificate negli articoli 1 e 2 della legge medesima e in rapporto ai quali milita la presenzione del maggior rischio del lavoro.

Cosicchè, non v' ha dubbio che si fa violenza alla legge, anzichè applicarla nella sua interezza e nel suo concetto fondamentale, ogni qualvolta, per una mala intesa veduta d'equità, la si estende fino al punto da far rientrare nella categoria degli operai da essa tassativamente contemplati, operai che non si trovano in quelle stesse condizioni.

Il carrettiere di piazza, come il vetturino od il facchino pubblico, temporaneamente assunti in servizio di un'impresa di trasporti, non possono essere considerati operai ai sensi della legge sugli infortuni del lavoro e quindi non possono pretendere l' assicurazione a carico dell'impresa, perchè manca un rapporto di dipendenza inerente al contratto di lavoro tra industriali ed operai, dipendenza diretta ed immediata, in virtù della quale l'operaio presta a servizio dell'industriale tutta la sua attività personale, sia pure in modo avventizio, ma continuativo, in relazione con la durata del lavoro, con obbligazione di dare durante il periodo stabilito per il lavoro l'intera opera sua all'impresa e di non locarla ed assoggettarla ad altri conduttori. In tal caso l' operaio non è addetto all'impresa, ma è come questa, un'impresario o assuntore modestissimo si, ma per conto proprio di un determinato servizio di attività. Così il vettore che si serve di un altro vettore, l'associa alla sua impresa, non lo trasforma certamente in operaio, non più, nè diversamente di una impresa che cede ad altra l'esecuzione in tutto o in parte del lavoro assunto.

Corte di Cassazione di Roma - 28 settembre 1911 - in causa Lucidi contro Paiella.

(1) La stessa Corte di Cassazione, a 15 aprile 1904, in causa Bechis contro Festucci (V. *Rivista Tecnico Legale* - Anno IX p. II p. 63. n. 41) ritenne l'analogo principio che le case vanno esenti dalla servitù stabilita dalla legge 7 giugno 1894, solo quando ciò fosse suggerito, se non dalla necessità, da ragione di utilità pubblica. E negò, quindi, l'imposizione di tale servitù sulla facciata di una casa che non era contigua alla via pubblica, perchè sullo spazio privato e libero di fabbricati, che intercedeva fra la casa e la via, si potevano distendere con ogni facilità e comodità i fili delle condutture elettriche.

34. Indennità — *Operaio mancino - Mano sinistra - Diminuzione della capacità lavorativa - Importanza dell'organo offeso.*

L'art. 95 del regolamento sulla legge per gl'infortuni nel lavoro stabilisce la percentuale dovuta agli operai infortunati in diversi casi d'infortunio; ed ivi il legislatore ha voluto commisurare l'indennità all'importanza dell'organo offeso; cosicchè, egli, quando si riferì alla mano destra, in questa ipotesi volle comprendere il corpo in cui la sinistra effettivamente funzioni da destra.

La perdita parziale o totale della capacità lavorativa della mano sinistra d'un operaio mancino, di quell'operaio cioè, in cui si riscontra il fenomeno, non raro, di chi adibisce l'arto superiore sinistro come normalmente tutti gli altri usano il destro, va considerata come perdita della capacità lavorativa dell'arto destro.

In conseguenza anche al mancino, che perde totalmente o parzialmente l'arto destro deve corrispondersi l'indennità stabilita per la perdita dell'arto sinistro, altrimenti si verrebbe a costituire un privilegio a favore dei mancini, ai quali dovrebbe spettare in ogni caso, la stessa indennità, tanto per l' offesa dell'arto destro che per quello dell' arto sinistro.

Tribunale civile di Roma - 12 maggio 1911 - in causa Ciarcianelli c. Mutua Infortuni.

Strade ferrate. (Pag. 64)

35. - Passo a livello — *Chiusura - Metodi - Scelta dell'amministrazione ferroviaria - Privato - Contratto - Modificazione del convenuto - Mancanza di consenso del privato - Illegittimità.*

La scelta d'un metodo o dell'altro, fra quelli previsti dall'art. 10 della legge 30 giugno 1906, per la chiusura delle strade ordinarie, pubbliche o private, intersecate a raso da ferrovie, spetta ai responsabili del pubblico servizio e della pubblica economia, e quindi all'Amministrazione ferroviaria. Ma, scelto il metodo che, preferibilmente a tutti gli altri, dà le maggiori garanzie di pubblica incolumità, e convenutolo in contratto anche nell'interesse del privato, sì che risulti anch'esso parte della indennità dell'espropriazione subìta pel passaggio della ferrovia, non è lecito all'Amministrazione ferroviaria modificare lo stato di fatto convenuto, se manca il consenso dell'altra parte.

L'Amministrazione ferroviaria, quindi che s'era assunto l'obbligo di chiudere i passi a livello d'una tenuta privata con cancelli manovrabili nel posto da un guardiano fisso, non può modificare questo metodo, sostituendo al servizio personale del guardiano fisso l'impianto di sbarre manovrabili a distanza, mediante fili di ferro, dai casellanti meno lontani di altri passi, perchè tali modificazioni, se sono autorizzate dalla legge generale, sono in violazione della legge speciale del contratto, contro la volontà dell'altro contraente, e non attengono alla pubblica incolumità ma all'ordine economico, ad un interesse di *jus* privato.

E pertanto, riconosciuta la illegittimità dell'atto dell' Amministrazione delle Ferrovie, il privato ha diritto al risarcimento dei danni.

Corte di Cassazione di Firenze - 25 gennaio 1912 - in causa Ferrovie dello Stato c. Duca Salviati.

Tramvie.

36. - Agenti. — *Non sono pubblici ufficiali - Persone incaricate di un pubblico servizio.*

Gli agenti delle tramvie, costruite ed esercitate dalle industrie private, debbono considerarsi, non già come pubblici ufficiali, ma come persone incaricate di un pubblico servizio (1).

Corte di Cassazione di Roma - Sez. pen. 21 dicembre 1911 - in causa c. Guidillo.

(1) Agli effetti della legge penale sono considerati pubblici ufficiali coloro che rivestono pubbliche funzioni a servizio dello Stato, delle Provincie o dei Comuni, e la giurisprudenza è venuta delineando quali siano le pubbliche funzioni che valgano a conferire a chi le esercita la qualità di pubblico ufficiale, quelle, cioè, che oltre all'essere compiuta nell'interesse pubblico, importino esercizio di autorità, di potere, d'imperio, per cui chi ne è investito può dare ordini ed esigere obbedienza, anche, occorrendo, con mezzi coattivi. In altri termini le pubbliche funzioni importano facoltà di ordinare e disporre ed implicano il concetto della rappresentanza della suprema potestà emanante dallo Stato e dagli Enti da esso dipendenti *cum imperio et auctoritate*, e con una certa libertà di azione.

Per tanto non può ravvisarsi il carattere di funzione pubblica in che esercita solo un servizio ausiliario e subalterno alle pubbliche funzioni, o che, non esplicando alcuna autorità propria, adempie agli incarichi che gli vengano delegati, in tal caso si ha un incaricato di un pubblico servizio e non un pubblico ufficiale. (Vedere: *Rivista Tecnico Legale* Anno XVI. P. II. p. 108 n. 58 - Anno XIV. P. II. p. 72 n. 51 e p. 40 n. 29 - Anno XI. P. II. p. 76 n. 42).

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Francesco De Martis *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12

Gruppo di Perforatrici Ingersoll nell'avanzamento della Galleria di Montorso sulla Direttissima Roma-Napoli

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI FER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATCRE DEL REGNO.

Anno IX - N. 7
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91

UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 13, Via Giuseppe Verdi Telefono 54-92

15 aprile 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 15 aprile 1912. N. 7.

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche
Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATORE DEL REGNO.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 11, Via S. Radegonda - Telef. 51-92. — PARIGI: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 8, Amen Cr ner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31-XII-911). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. PAG.

LA FERROVIA A TRAZIONE ELETTRICA DEL BERNINA.

Tracciato. — La ferrovia elettrica S. Moritz-Tirano recentemente apertasi all'esercizio ha già acquistato una grande importanza turistica, mettendo essa in diretta comunicazione, attraverso il pittoresco passo del Bernina, le numerose stazioni climatiche e turistiche dell'Alta Engadina con la Valtellina e la valle Camonica; ma ha una importanza anche maggiore come collegamento, per mezzo della ferrovia dell'Albula a nord e della vasta rete ferroviaria del Trentino a sud, fra le alte valli del Reno e dell'Adige.

Vogliamo darne quindi qualche cenno nell'*Ingegneria* anche per l'interesse speciale che essa presenta dal punto di vista tecnico, come una delle linee facenti parte delle rete di ferrovie elettriche a scartamento di 1 m. che gli svizzeri, seguendo un programma molto razionale, vanno attuando sfruttando le abbondanti forze idrauliche di quelle regioni alpine e conciliando l'economia dell'impianto e dell'esercizio con le esigenze sempre crescenti dei viaggiatori e con quelle delle industrie locali e del commercio.

Fig. 1. — **Ferrovia del Bernina**. - *Viadotto elicoidale di Brusio.*

Lo scartamento di 1 m., scelto per questa rete ferroviaria, mentre dà la possibilità di seguire col tracciato le irregolarità del terreno, con raggi di curve che possono discendere anche a m. 40, e di evitare così estesi movimenti di terra, costose gallerie ed opere d'arte, permette d'altra parte l'impiego di motori fino a 100 HP. e quindi l'adozione di livellette al 70 °/₀₀ e di velocità di 50 km. all'ora, pur essendo i treni composti di vetture intercomunicanti.

La ferrovia del Bernina parte da S. Moritz a 1772 m. sul livello del mare; all'uscita della stazione volge attraverso il monte presso Charnaduera con una galleria di m. 700 e segue la valle dell'Inn fino a Celerina e quindi per una valle laterale dell'Engadina giunge a Pontresina.

Di là tenendosi dalla parte occidentale, risale la vallata fino al frequentatissimo Ghiacciaio di Morteratsch onde si dirige verso il Montebello e raggiunge la strada carrozzabile del Bernina che, opportunamente allargata serve in gran parte, di sede anche alla ferrovia fino ai Laghi presso l'Ospizio.

Al secondo lago la strada carrozzabile si dirige sull'Ospizio per proseguire verso Val Lagonne, mentre la ferrovia segue i laghi e raggiunge il suo culmine a 2256 m.

Nella discesa la linea si svolge nella Val di Pila: presso l'Alpe Grüm ha una prima serie di sviluppi elicoidali, passa vicinissimo al ghiacciaio del Palü, traversa l'altipiano Cavaglia donde con una seconda serie di sviluppi elicoidali discende a Poschiavo; subito dopo Poschiavo si unisce di nuovo alla carrozzabile fino alle Prese e al Lago di Poschiavo Lascia quindi la strada e discende la ripida vallata toccando Brusio, Campascio, Campocologno e termina a Tirano a 429 m. d'altezza sul mare.

Negli ultimi tronchi viene di tratto in tratto in contatto colla carrozzabile.

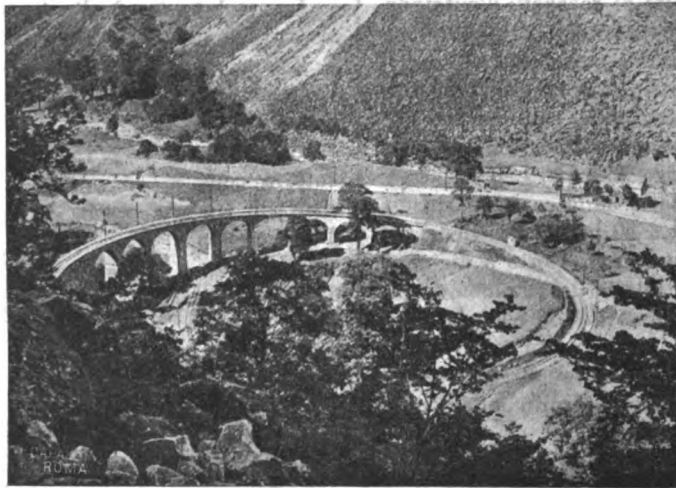
Sul breve percorso si accostano tre grandi ghiacciai Morteratsch, Gambrena presso l'Ospizio, e Palü, e si ammirano il gruppo del Bernina e la magnifica vallata di Poschiavo.

Il profilo è dato nella fig. 3: la differenza di livello da superare al versante nord, da S. Moritz al culmine è di 478 m. su una distanza di 22,3 km.; al versante sud, da Tirano al culmine si ha un dislivello di 1827 m. su uno sviluppo di 38 3 km.: dislivello maggiore di quello superato in Svizzera con ferrovie a dentiera.

Queste condizioni di profilo hanno imposto l'adozione di forti pendenze; fu fissato, come limite superiore, il 70 °/₀₀.

Al versante sud la più lunga livelletta colla pendenza del 70 °/₀₀ fra Poschiavo e l'Ospizio è di ben 18 km., ad essa segue il tratto fra Madonna e Meschino che misura ben 7 km.: sul versante nord se ne hanno 2 km., quindi in tutto si hanno 27 km. di linea al da 80 70 °/₀₀.

Le fermate sono al più su pendenze del 10 °/₀₀ e sono lunghe da 80 a 95 m.

Gli sviluppi elicoidali, sia in galleria che all'aperto, hanno 50 m. di raggio minimo. Si hanno 12 tunnel di cui 5 elicoidali; la più

lunga galleria presso S. Moritz è, come si è detto, di 700 m. Si dovettero costruire parecchi viadotti di notevole altezza e in curva, ed altre opere d'arte importanti.

Centrali idroelettriche, sottostazioni di trasformazione e condotture ad alta tensione. — L'energia elettrica viene fornita dall'impianto di Campocologno della Società di Brusio.

Questo impianto deriva l'acqua dal lago di Poschiavo, e mediante una galleria lunga 5,2 km. la conduce a un castello d'acqua, donde una conduttura forzata di 6 tubi (che ha un salto di 420 m. in 1 km. di lunghezza) va alla centrale, dotata di ben 12 gruppi, composti ciascuno di un generatore collegato direttamente alla turbina, che alla velocità di 375 giri, genera 3000 KVA.

La corrente prodotta è trifase a 7000 volt e 50 periodi. Per l'eccitazione dei generatori si hanno 4 gruppi eccitatori di 150 KW. e 115 volta. In una stazione di trasformazione unita alla centrale con un tunnel praticabile di 500 m. alle cui pareti sono disposte le condutture di rame senza protezione, la tensione viene elevata da 7000 a 50.000 volta. Attualmente esistono 13 trasformatori a olio con raffreddamento ad acqua per 16.250 KVA. In cadaun gruppo tanto la condotta da 7000 volta come quella da 50.000 volta sono dotate di interruttori a olio e soccoritori ad azione ritardata, cosicchè di ogni trasformatore può essere isolato contemporaneamente tanto il primario come il secondario.

I trasformatori sono collegati a stella in gruppi di tre.

Per evitare sopra elevamento di tensione prima di ogni trasformatore si hanno dei rocchetti di autoinduzione ed il neutro di ogni gruppo è collegato a terra attraverso uno scaricatore a corna.

Per la protezione contro le scariche elettriche atmosferiche e i sollevamenti di tensione, le condutture ad alta tensione sono munite di rocchetti d'autoinduzione inseriti in parallelo, e scaricatori a corno ed a rotelle, e resistenze a carborundum (lunghezza della scintilla 50 mm.) che hanno dato ottimi risultati. La massima parte dell'energia prodotta dalla centrale, trasformata a 50 mila volta viene, mediante un trasporto a distanza, data alla Società Lombarda per distribuzione di energia elettrica.

L' impianto elettrico della Centrale fu fornito dalla Società Alioth.

Fig. 2. — Planimetria.

La Centrale Robbia vicino a Poschiavo aperta all'esercizio nel 1910 appartenente alla Società di Brusio, opera dell'Alioth, è adibita a riserva, completata in ciò da una piccola centrale della stessa Società sul Sajento.

La Società di Brusio ha un contratto per una fornitura massima di 2500 KW. ad un prezzo a corpo. Le massime oscillazioni del fabbisogno della ferrovia, misurato alla centrale, risultano di 1000 HP. La centrale fornisce alla ferrovia la corrente a 7000 volta all'uscita della centrale stessa. La corrente assorbita viene registrata da apposito apparecchio.

Per la ferrovia s'impiega corrente continua a 750 volta misurata alla conduttura di contatto; la corrente viene trasformata in quattro stazioni situate lungo la linea da trifase ad alta tensione in corrente continua e quindi distribuita lungo la linea.

La corrente ceduta alla ferrovia (a 7000 volta e 50 periodi) dalla Centrale di Campocologno, mediante una conduttura ad alta tensione della lunghezza di m. 200, va alla prima stazione di trasformazione situata a Campocologno stesso, dove una parte viene trasformata come è detto in seguito, poi è distribuita alla ferrovia, l'altra parte viene trasformata a 23000 volta e condotta alle altre tre stazioni trasformatrici a Poschiavo, all'Ospizio e a Pontresina a distanze variabili da 15 a 20 km.

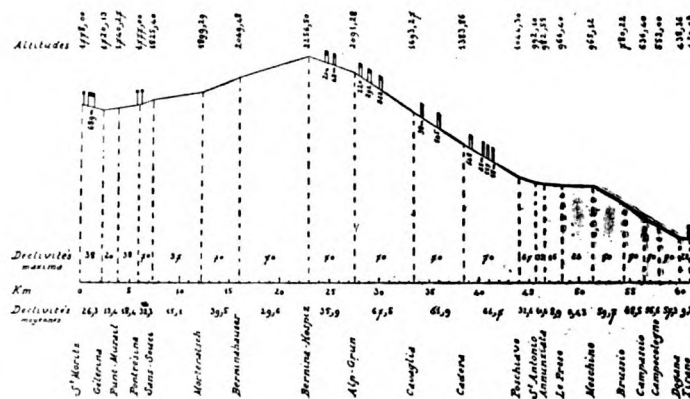



Fig. 3. — Profilo.

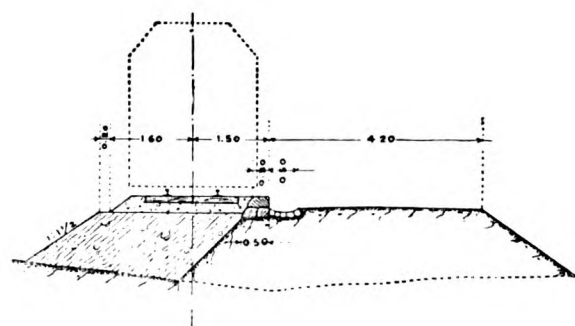



Fig. 4. — Sezione della ferrovia in sede stradale.

La conduttura ad alta tensione, portata da appositi pali, segue in generale la linea, collega fra loro le sottostazioni e la centrale di Robbia, che in caso di guasti di quella di Campocologno, fornisce l'energia necessaria.

La conduttura consiste di tre fili di rame semiduro da 6 mm. disposti a triangolo ad una distanza di 80 cm.; eccettuati i sovrapassaggi della ferrovia, in corrispondenza dei quali si hanno pali di ferro, le condutture sono portate da pali di legno alti 11 m. aventi in testa 16 cm. di diametro.

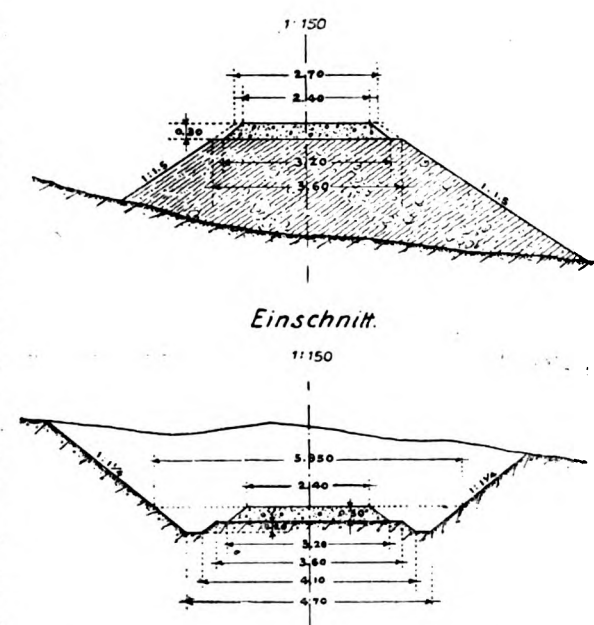



Fig. 5. — Sezioni tipo del corpo stradale in sede propria.

Ogni diramazione della linea ad alta tensione è dotata prima della sottostazione di un palo d'interruzione della linea aerea ad alta tensione.

Inoltre la conduttura può essere frazionata a Poschiavo e al-

l'Ospizio, cosicchè, in caso di guasti, non occorre interrompere tutta la linea. Alla diramazione per Robbia si ha un'interruttore per parte, per poter fornir la corrente o nella direzione verso Poschiavo o in quella verso l'Ospizio. La conduttura è protetta contro scariche atmosferiche da quattro gruppi di parafulmini a corna per alta tensione, con resistenze ad acqua e da batterie di scaricatori a rotelle. Per effetto del dislivello di 1800 m. superato dalle condutture si hanno talvolta delle cariche elettriche di grande importanza. Nei giorni burrascosi si può constatare molto bene, il funzionamento degli scaricatori a rotelle e accertarsi come essi deviino forti tensioni, la cui influenza non giunge alle macchine.

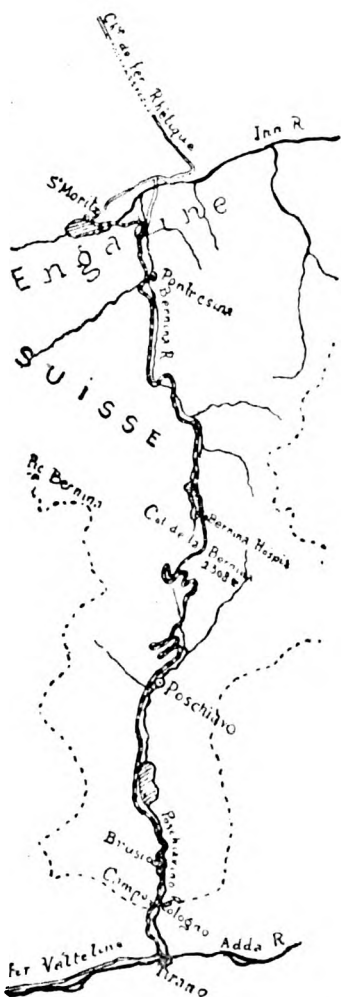
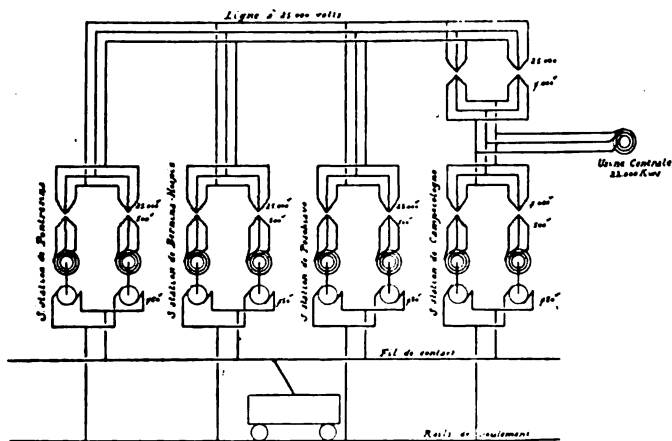



Fig. 6. — Schema delle connessioni.

Tre delle sottostazioni sono fra loro perfettamente uguali, ricevono corrente trifase a 23.000 volta, la trasformano dapprima a 500 volta e poi in corrente continua a 800 volta misurata alla presa. La quarta sottostazione in Campocologno differisce dalle altre in ciò, che una parte della corrente mediante due trasformatori da 270 kw, viene abbassata da 7000 a 500 volta e quindi trasformata in corrente continua a 800 volta. Il resto della corrente viene da due trasformatori della potenza di 900 KVA, a 50 periodi elevata da 7000 a 23 000 volta pel trasporto a distanza. Ogni sottostazione comprende:

due trasformatori trifasi da 260 KVA, 50 periodi, 22000/500 volta per la trasformazione della corrente in arrivo;

due convertitori composti cadauno da un motore asincrono a corrente trifase da 275 HP accoppiato direttamente con una dinamo a corrente continua da 185 KW. di potenza normale;

una batteria di accumulatori di 390 elementi della capacità di 333 ampères/ora per un'ora di scarica.

Fu garantito per il trasformatore in bagno d'olio,

a pieno carico un rendimento = 97 %;
a mezzo carico un rendimento = 96 %.

La caduta di tensione per $\cos\varphi = 0,8$ ammonta al 3,8 %, il riscaldamento in 16 ore di esercizio costante nell'olio è di 50° C. Pei gruppi di trasformazione furono imposte le seguenti garanzie:

Potenza del motore trifase asincrono 275 HP a 500 volta, 50 periodi e 420 giri al minuto. Deve resistere a variazioni di tensione, di + 15 % a 10 % e a variazioni di periodi di ± 10 %.

Potenza della dinamo a corrente continua; 185 KW, da 685 a 1035 volta e 420 giri.

Caratteristiche normali della corrente.

234 ampères a 790 volta;
185 ampères a 1000 volta;
dopo un'ora di lavoro a 150 ampères a 1100 volta, riscaldamento 60° C.

Coefficente di rendimento di un gruppo.

a 1/1 carico 84 %;
a 2/3 carico 80 %;
a 1/3 carico 70 %.

Il motore e il generatore sono collegati da un accoppiamento Zodel-Voith; la macchina è isolata mediante isolatori in porcellana.

La batteria di accumulatori fu fornita dalla Fabbrica di accumulatori Oerlikon. La sua capacità, che è di 333 ampères/ora per un'ora di scarica, può essere rinforzata mediante nuove piastre per le quali si è lasciato spazio sufficiente nei recipienti di vetro, fino a 407 ampères/ora. Il sovraccarico ammissibile della batteria in per % della corrente di scarica in un'ora ammonta:

durante una mezz'ora 130 %;
durante 5 minuti 200 %;
la massima corrente di carica ammissibile é di 204 Ampères.

Coefficente di rendimento garantito per due ore e 3/4 di scarica con una carica massima di 165 Ampères.

90 % in amp./ora;
74 % in W/ora;
per scariche istantanee:
95 % in W/ora.

I due grandi trasformatori ad olio con rafireddamento ad acqua nella sottostazione di Campocologno soddisfano alle seguenti garanzie:

Potenza 500 KVA. a 50 periodi, trasformazione 7000/23000 volta; rendimento a pieno carico 97,5 % a mezzo carico 96 %; Caduta di tensione 3,8 % per $\cos\varphi = 0,8$, riscaldamento dopo 16 ore di lavoro nell'olio 50°.

La disposizione degli apparecchi risulta dallo schema, di cui alla figura .

Merita menzione la protezione contro le scariche atmosferiche assicurata da apparecchi per grandi e per piccole scariche. I primi sono formati dagli usuali parafulmini a corna per alte tensioni con resistenza ad acqua; gli altri constano di corni e di una combinazione di parafulmini a rotelle e resistenze di carborundum.

Per ottenere diverse sensibilità si hanno per ogni fase tre deboli protezioni, collegate a tre punti diversi di un rocchetto di autoinduzione. Questi rocchetti che proteggono i trasformatori da sovratensione, constano di nastri di rame avvolti in spire separate da isolanti.

Gli interruttori ad olio sono accoppiati meccanicamente con interruttori tripolari alla parte della bassa tensione del trasformatore, cosicchè l'alta e la bassa tensione del trasformatore debbono essere interrotte contemporaneamente, dispositivo questo molto utile per evitare pericolose sovratensioni all'interruzione del circuito.

Gli interruttori delle batterie d'accumulatori sono disposti in modo che i singoli elementi possono essere inserite in una o in due file in parallelo. Questa disposizione fu prevista, perchè se le macchine dovessero venir poste fuori servizio si possa, durante la notte, caricare le batterie della prossima sottostazione mediante la conduttura di servizio, mentre di giorno la batteria agisce come batteria di repulsione.

Gli interruttori automatici a massimo per le condutture di alimentazione hanno contatti secondari e bobine di chiusura, che ne impediscono l'inserimento nel circuito fino a quando non sia eliminato il corto circuito

La bobina di chiusura è inserita con un indicatore della corrente e una resistenza fra la condotta di alimentazione e 60 elementi della batteria,

La caduta dell'indicatore della corrente indica che il corto circuito è stato eliminato. La sottostazione di Campocologno è dotata non solo degli apparecchj corrispondenti ai due trasformatori da 7000/23000 volta, ma anche di un registratore dell'energia fornita dalla centrale e consumata dalla ferrovia.

Conduttura di servizio e di alimentazione. — La conduttura di servizio è costituita da 2 fili di rame crudo di 9 mm. di diametro: ha quindi una sezione di 127,2 mm². In alcuni tronchi si hanno lateralmente condutture di alimentazione da 2 × 120, 2 × 100, 2 × 70 mm².

Fu pure possibile, in molti sviluppi elicoidali di disporre condotte d'accorciamento di 2 × 100 mm² ovvero di 2 × 70 mm. Queste sezioni furono determinate da una massima caduta di tensione del 16 % nel caso che un treno di 45 tonn. si trovi nella posizione più sfavorevole tra due sottostazioni.

Nella linea scoperta la conduttura di contatto è sospesa a mensole portate da pali di legno iniettato, lunghi 8,5 m, grossi 18 cm. alla testa e 26 al piede. Nelle curve si disposero gli stessi pali ancorandoli opportunamente.

La mensola è formata da un ferro a T rinforzato da un tirante con doppio isolatore.

Nelle fermate principali la conduttura di contatto è portata da pali a traliccio mediante fili trasversali, sostenuti da catenarie.

Nelle gallerie elicoidali la sospensione della conduttura viene fatta parimenti a fili trasversali, sospesi alla volta mediante ferri piatti. La conduttura di alimentazione è montata su isolatori a campana di porcellana, fissati alla volta. La conduttura di contatto è di regola a 5,2 fino a 5,6 m. sul piano del ferro. Agli incroci con le carrozzabili a 6 m., nelle stazioni a 6,25 m e nei tunnel a 4 m. I sostegni distano da un massimo di 30 m nei rettifili, a un minimo di 12 m. nelle curve. Per ottenere un consumo uniforme dell'archetto di presa la conduttura nei rettifili è disposta a zig-zag i cui angoli distano fra loro di 4 volate.

La conduttura di contatto può essere divisa in singoli tronchi, mediante appositi separatori, che vengono montati in modo normale. Ognuno dei tronchi è munito di apposito parafulmine a corno. Tutti i punti di rifornimento possono essere, con apposito interruttore, separati dalla conduttura di contatto, i cui singoli tronchi possono essere di per sè isolati senza togliere d'esercizio il rimanente della linea. Gli interruttori sono fissati ai pali e vengono azionati con una apposita asta di manovra.

Una squadra di quattro uomini è adibita costantemente al servizio di manutenzione della conduttura. Per interruzioni, anche il personale delle officine di grande importanza interviene a sua volta.

Ritorno della corrente. — Per assicurare il ritorno della corrente i giunti delle rotaie furono dotati di appositi accoppiamenti di rame sotto le stecche, formati da 2×7 nastri di $5 \times 1,43$ mm., con una sezione complessiva di 100 mm^2; inoltre ogni 100 m. vi sono collegamenti trasversali formati da un filo di rame di 9 mm unito mediante piastre di collegamento all'anima della rotaia.

Materiale rotabile. — L' elenco dei rotabili è dato nella tabella allegata. Ad essi si aggiungano tre automotrici e due locomotive ora in ordinazione. Le vetture furono fornite dalla Schweizerische-Gesellschaft in Neuhausen; l' equipaggiamento elettrico dall'Alioth.

Tipo	Numero complessivo	Peso tonnellate	Posti a sedere o Portata			Distanza degli assi e dei perni dei carrelli m.	Distanza degli assi dei carrelli m.	Lunghezza misurata fra i respingenti m.
			II cl.	III cl.	Totale			
Automotrici per viaggiatori.	14	28,1	12	31	43	8.000	2,000	13,910
Rimorchi per viaggiatori.	10	8,5	12	31	43	5,200	—	11,360
» » . .	4	7,7	—	40	40	4.500	–	9,750
» » . .	2	12,7	—	56	56	8,000	1.800	13,660
Automotrici per merci.	1	12,5	—	—	tonn. 2,5	3,500	—	7,150
Carrozze postali	2	5,1	—	—	» 4	3,500	—	7,150
Carri coperti .	8	4,7	—	—	» 10	3,000	—	6,300
Carri scoperti .	10	4,2	—	–	» 10	3,500	—	6,300
Carri scoperti .	4	4.3	—	-	» 10	3,500	—	7,300
Carri scoperti a bilico.	4	4,5	—	—	» 10	3,500	—	7,300

Le vetture motrici per viaggiatori sono a 4 assi, la cassa termina con due piattaforme completamente chiuse. Vi sono 31 posti a sedere di 3ª classe, 12 di 2ª, una latrina e un gabinetto di toilette.

I veicoli sono portati da due carrelli con interesse di 2 m. con distanza fra i primi di m. 8. Le vetture sono dotate di un freno a mano con 8 ceppi, del freno a vuoto continuo automatico, 2 sabbiere e un apparecchio di trazione e repulsione, formato da un respingente centrale e da due tenditori a vite disposti lateralmente.

L'equipaggiamento elettrico consta di 4 motori principali da 75 HP. di potenza oraria normale cadauno, 2 controller, una serie di resistenze, due archetti di presa, un parafulmine a corna con rocchetto d'autoinduzione, una valvola di sicurezza, con smorzatore di scintille magnetico, due automatici ad alta tensione, i diversi misuratori, 1 motore per il freno a vuoto Hardy, 2 controller del freno a vuoto Hardy e del freno delle rotaie, un freno a pattini elettromagnetico, l'occorrente per l' illuminazione e pel riscaldamento elettrico.

I 4 motori dell'automotrice debbono trainare un treno di 45 tonnellate sul 70 ‰, alla velocità di 18 km all'ora. In orizzontale si ha la velocità di 45 km I motori, due per carrello, funzionano a 515 giri e a 750 volt.

Gli assi della vettura vengono azionati dal motore mediante ingranaggi a ruota dentata col rapporto 1 : 4,5.

I controller sono costruiti per inserzione in serie o in parallelo e per messa in corto circuito.

Nell'inserzione in serie i due gruppi di motori, formati da due motori in parallelo, sono inseriti in serie fra loro: altrimenti sono inseriti in parallelo tutti e quattro. Si hanno cinque posizione per l'inserzione in serie, quattro per l' inserzione in parallelo e cinque per il freno.

Il controller ha 1 cilindro principale, 1 cilindo di commutazione e un cilindro di disinserzione.

Affinchè il personale non possa fare false manovre, il cilindro principale e quello di commutazione sono collegati fra loro in modo, che il secondo può essere azionato per la marcia solo quando la manovella principale è nella posizione zero. Similmente la leva principale è chiusa nella posizione zero, quando la leva d'inserzione non è in una posizione di marcia.

Il terzo cilindro, di disinserzione, che può esser manovrato solo quando il controller è aperto e la leva di inserzione è alla posizione zero, permette la disinserzione un motore o un gruppo di motori guasto. In tal caso il passaggio del cilindro principale dalla posizione in serie a quella in parallelo è impedita. Si viaggia allora solo nella posizione in serie, ma tutti i motori in funzione sono in parallelo. La presa di corrente viene fatta mediante due archetti su molle che si dispongono automaticamente nella direzione del moto. Il pezzo di scorrimento è in alluminio.

Ogni automotrice è dotata di 4 freni: uno a mano con 8 ceppi, il freno a vuoto Hardy, un freno elettromagnetico a pattini e un freno in corto circuito.

Il freno Hardy funziona con due cilindri sulla stessa timoneria del freno a mano Il vuoto viene fatto mediante una pompa azionata da un piccolo motore, che viene comandato dal controller del freno posto nella cabina del frenatore; esso ha 12 contatti di cui i primi 5 servono per avviare e regolare la velocità del motore. Nelle posizioni 6 a 9 si apre di più in più l'accesso dell' aria nella condotta principale, aumentando la chiusura dei freni. Dalla posizione 10 in là funziona il freno a pattini.

Ogni carrello e dotato di un assortimento di freni a pattini, sistema Westinghouse, o sistema Braun. I freni sistema Braun consistano di due magneti doppi, ognuno dei quali può esercitare uno sforzo aderente di 3000 kg.; si ha quindi per ogni motrice una forza di 12000 kg. L' uso del doppio magnete è necessario per poter esercitare sulle rotaie leggere (24 kg.) la pressione di cui sopra. Ogni doppio magnete consta di 2 magneti normali collegati da una scarpa di ferri piatti e collegati con tubi all'altro doppio magnete; nei tubi han posto le condutture.

L'avvolgimento dei 4 doppi magneti di una vettura che ricevono la corrente dalla conduttura di contatto è fatto in parallelo, quindi se uno di essi si guasta, gli altri tre restano in funzione.

Il freno in corto circuito viene fatto dal controller movendo la leva dalla posizione zero in senso inverso alle lancette dell'orologio.

Questo freno è azionato, da un contatto che si trova nel regolatore del freno a vuoto, ed in modo tale che quando in questo si ha la pressione minima il contatto stesso può essere spostato per fare agire il freno. Su una discesa del 70 ‰ un treno di composizione normale viaggiante a velocità di 20, 25 e 30 km. all'ora può arrestarsi in spazi di m. 15, 25 e 35 rispettivamente quando funzionino contemporaneamente il freno pneumatico e quello elettromagnetico.

I dati dei rimorchi per merci sono nella tabella 1. Essi sono in parte vetture postali, in parte carri merci aperti o chiusi; sono a 2 assi, con interasse di 3 m. o di 3,50.

I rimorchi per viaggiatori, sono in parte a 4 assi come le motrici, in parte a 2 assi con assi radiali di 5,2 e 4,5 m.

Hanno un freno a mano e il freno Hardy. Sono simili alle motrici e hanno come esse riscaldamento e illuminazione elettrica.

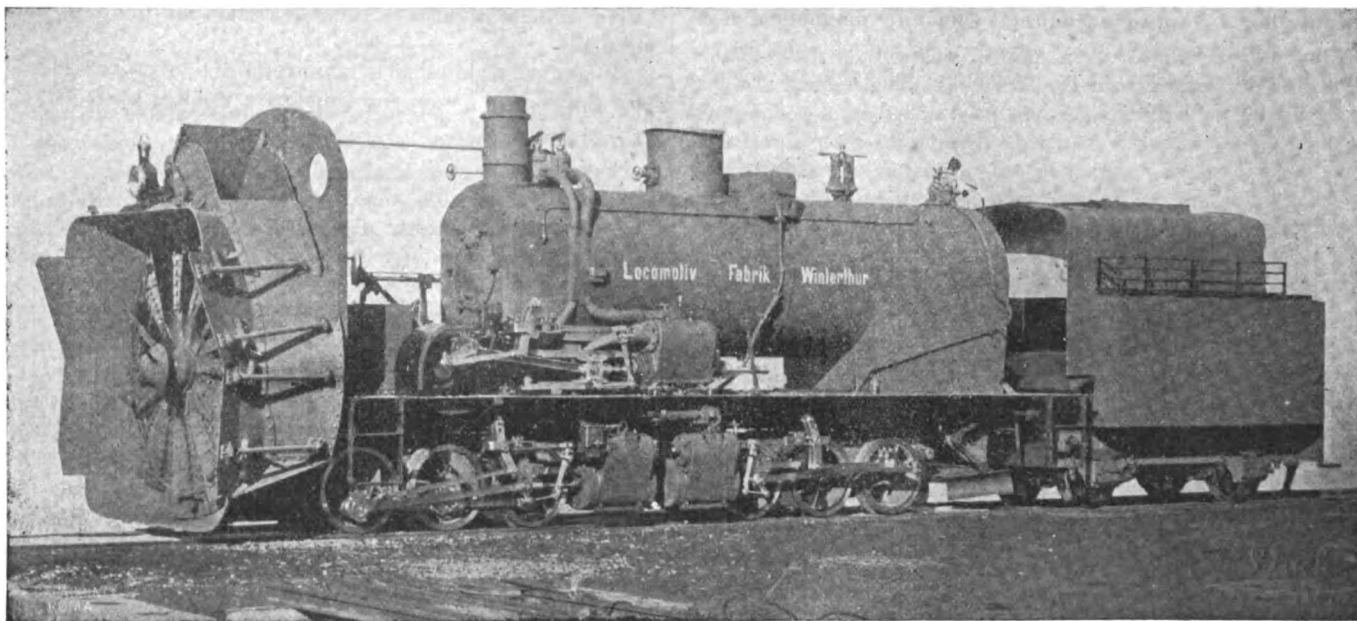



Fig. 7. — **Spartineve rotativo.** - *Vista.*

Per le automotrici merci, ci riferiamo alla tabella notando che esse sono fornite di 2 motori del tipo GTM 65 e hanno una potenza metà delle automotrici.

Per lo sgombro delle nevi si è provveduto con un carro spartineve a turbina del tipo già descritto nella nostra *Ingegneria* (1). (*Continua*)

NB. Per la parte elettrica vedi: *Bericht über eine Studienreise nach Bayern, der Schweiz und Italien.*

DI UN DIFETTO DEL CONTROLLER *L* 3 DELLA GENERAL ELECTRIC Co. E DEL RELATIVO RIMEDIO.

Scopo della presente nota è di rilevare un vizio di progetto del controller *L* 3 della General Electric Co di Schenectady (ben nota per i numerosi impianti di trazione elettrica tramviaria e ferroviaria fatti in ogni parte del mondo, sia da essa direttamente che a mezzo delle sue consorelle e associate, le varie A. E. G. Thomson Houston), nonchè di additare un mezzo veramente semplice per eliminarlo.

La questione riveste un certo interesse in quanto che sono certamente numerosi gli equipaggiamenti elettrici forniti del detto tipo di controller o di tipi da esso derivati, e che presentano quindi il medesimo difetto, che con altrettanta facilità può esser corretto.

Anche un gruppo di automotrici elettriche in servizio da molti anni sulla linea Milano-Varese delle Ferrovie dello Stato (elettrificata con corrente continua a 650 volt e terza rotaia) è precisamente equipaggiato con il detto tipo di controller (2).

Il difetto, di cui sarà detto in seguito, era stato da lungo tempo rilevato e se n'era pure trovata e spiegata le causa; ma non vi si era rimediato se non in un modo molto indiretto: prescrivendo cioè al personale di macchina di non eseguire una determinata manovra che rivelava il difetto stesso. Qualora il personale, non ostante il divieto, avesse abusivamente eseguito la manovra, la rottura di un sigillo, che ne conseguiva, serviva a stabilire e ad indagare se, quando e perchè la manovra proibita fosse stata effettuata, e a determinare le relative responsabilità.

L'esame e la constatazione della integrità del sigillo faceva parte delle operazioni di consegna dell'automotrice da un macchinista all'altra.

(2) Vedere *L'Ingegneria Ferroviaria*, 1906, n. 22, p. 368; 1907, n. 1, p. 13 e n. 1 del 1907.

Recentemente invece è stato provato un semplicissimo dispositivo che ovvia radicalmente al difetto, togliendo le cause che lo producono, e in modo che, anche eseguendo la manovra abusiva, non si manifestano quei fenomeni dannosi alla conservazione del materiale che avevano provocato il divieto della manovra.

Ma per poter comprendere di che cosa si tratti, bisogna ricordare che il controller *L* 3 è usato per equipaggiamenti elettrici a quattro motori a corrente continua eccitati in serie, azionanti ciascuno un asse dei due carrelli su cui sono montate le automotrici. I quattro motori, con quel tipo di controller, sono constantemente collegati due a due in parallelo: i due gruppi così formati possono poi essere inseriti nel circuito o in serie o in parallelo, sia direttamente ai due regimi di marcia, sia attraverso gruppi di resistenze, variamente combinate, nei periodi di avviamento e di passaggio dalla piccola alla grande velocità. Le occorrenti combinazioni sono precisamente effettuate da uno qualunque dei controllers situati nelle due cabine di manovra agli estremi della automotrice, dove prende posto il macchinista a seconda della direzione di marcia.

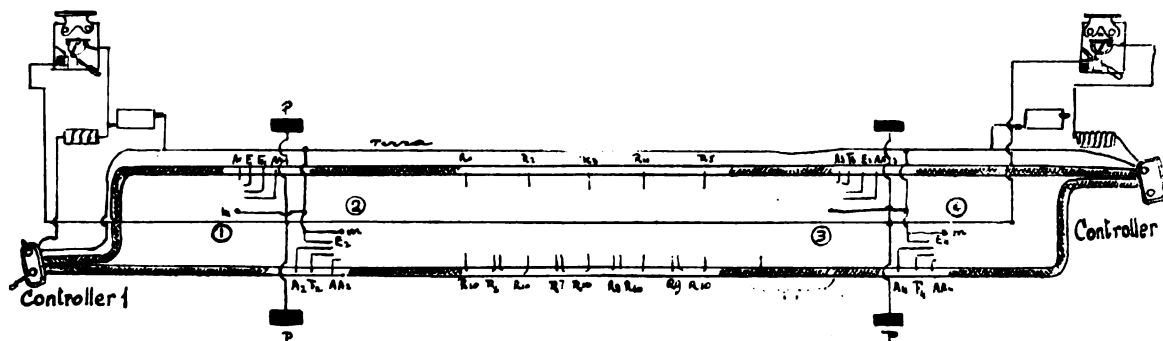



Fig. 8.

La fig. 8 dà lo schema di trazione di questo tipo di automotrici equipaggiate con quattro motori *G E* 55 da 75 HP. ognuno; schema non certamente speciale alle automotrici Varesine, ma generale, nelle sue linee di massima, a tutti i tipi di automotrici con quattro motori. Altrettanto dicasi della fig. 9 che dà l'andamento e la disposizione dei cavi, che dai quattro motori e dalle resistenze fanno capo ai due controllers di estremità. La fig. 10 poi dà lo sviluppo e le connessioni del controller *L* 3, il cui principio non differisce dai vari altri del genere. A questo ci riferiamo o inquantochè su questo tipo precisamente è stata portata la nostra attenzione, e su questo si è eliminato il difetto che esso e i suoi consimili presentano.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n. 3.

Il controller $L\,3$ (prescindendo dal soffiatore magnetico degli archi che si producono nell'interrompere i circuiti per passare attraverso i gradi successivi della regolazione della velocità) è composto di tre parti distinte:

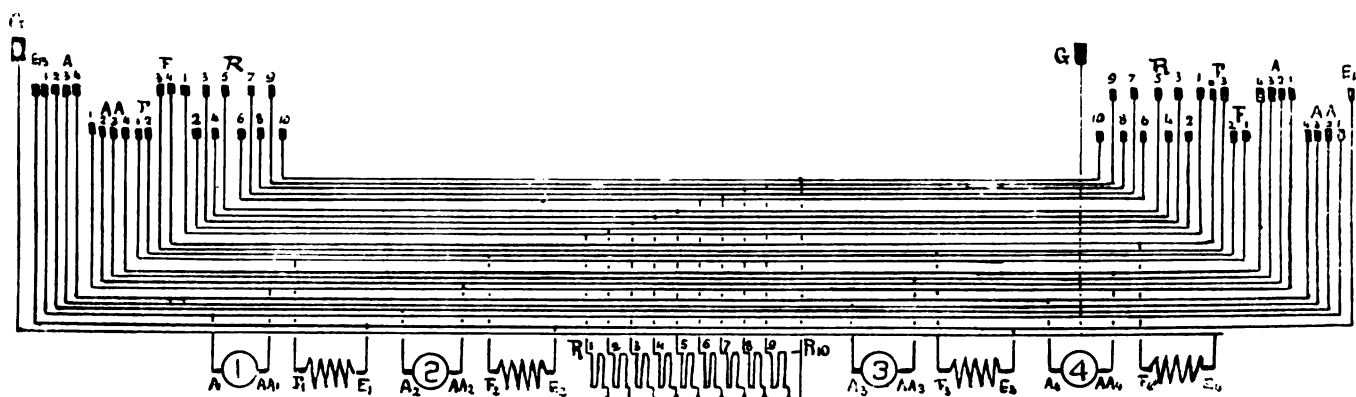



Fig. 9.

1° l'inversore di marcia;
2° il combinatore propriamente detto o distributore;
3° gli interruttori di esclusione dei motori.

Questi ultimi servono, com'è noto, ad escludere dal circuito (e quindi dal funzionamento) una delle coppie permanentemente costituite dai motori 1 e 3 oppure 2 e 4, quando un guasto siasi verificato in qualcuno di essi. I motori sono numerati e distinti progressivamente a partire da un estremo della vettura, dimodochè, escludendo una delle coppie indicate rimangono sempre attivi due motori montati uno su un carrello e uno sull'altro.

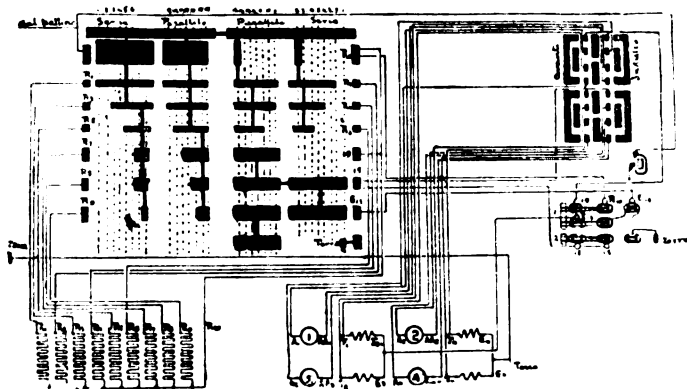



Fig. 10.

Considerando il controller in una cabina e prescindendo per ora dagli interruttori di esclusione delle coppie di motori, si vede che nella ***posizione di zero*** della manovella che comanda il cilindro dell'*inversore* (il quale cilindro mobile porta i blocchi metallici che, nelle due posizioni di *avanti* e *indietro* della manovella stessa, vanno a stabilire le opportune connessioni fra le due serie di contatti fissi o *martelletti* dell'inversore stesso) non ha luogo alcun collegamento fisso fra i vari martelletti, all'infuori di quelli distinti con i numeri 15 e 19, cui fanno capo due cavi provenienti dalla parte del controller che abbiamo chiamata *distributore*. Agli altri martelletti fissi dell'inversore fanno capo a mezzo di cavi ambo i portaspazzole A e $A\,A$ rispettivamente di entrata e di uscita della corrente nelle armature di ciascuno dei quattro motori; uno degli estremi F del campo di ciascuno di essi; mentre gli altri quattro estremi E dei detti campi sono, vedi fig. 10, due a due collegati fra loro: E_2 con E_4 e permanentemente connessi alla terra; E_1 con E_3, ma collegati col loro punto comune al morsetto E_{13} del distributore, attraverso al coltello o interruttore di esclusione della coppia 1.3. Questo punto viene messo a terra attraverso il martelletto 15 del distributore e al coltello di esclusione della coppia 2.4 quando questa sia esclusa, oppure nella seconda parte della marcia (marcia in parallelo): occorre però sempre la manovra della manovella del distributore. Nella marcia in serie invece il punto E_{13} viene dal distributore portato in connessione col punto 15 di esso e quindi collegato in serie all'altra coppia 2 e 4 di motori. Quando si voglia escludere la coppia 1.3 allora resta senz'altro interrotta da una parte e dell'altra del relativo coltello qualsiasi comunicazione del punto E_{13} con altri circuiti.

Riassumendo, quando la manovella dell'invertitore dei controllers è a zero, si hanno fra i motori e le altre parti dell'equipaggiamento i soli collegamenti dati dalla fig. 11. La manovella del distributore è meccanicamente bloccata e non può inviare corrente.

Invece in una delle due posizioni di marcia avanti o marcia indietro per la detta manovella dell'inversore e per un dato controller si realizzano le due connessioni indicate in fig. 12 e in fig. 13, di cui la prima corrisponde alla marcia avanti e la seconda alla marcia indietro. In ognuna di queste due posizioni della manovella dell'inversore, la manovella del distributore è sbloccata e si può immettere corrente nei motori.

Col distributore poi, contemporaneamente all'immissione della corrente, si realizzano anche le altre connessioni già accennate di marcia in serie o di marcia in parallelo. Una resistenza è inserita in serie nel circuito dei motori in corrispondenza dei periodi transitorii di marcia, resistenza che si annulla nelle posizioni estreme di marcia a regime, in serie o in parallelo.

Fig. 11.

Nel controller $L\,3$ la diminuzione graduale della resistenza in serie nel circuito dei motori è ottenuta con l'aggiunta successiva in parallelo alla resistenza inserita nella prima tacca, delle altre resistenze, sino a che in corrispondenza delle penultime tacche dei due regimi di marcia tutte le resistenze a disposizione sono tutte inserite in parallelo, e nelle ultime esse sono messe completamente in corto circuito.

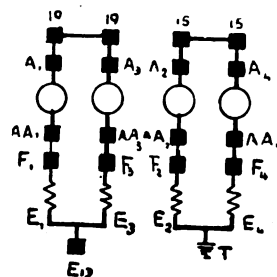
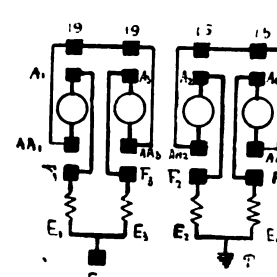



Fig. 12. Fig. 13.

Come si vede dall'esame comparativo delle fig. 12 e 13, l'inversione di marcia è ottenuta con l'invertire il senso del percorso alla corrente nell'armatura dei motori, quando essa sarà distribuita dal combinatore. E' noto infatti che per invertire il senso di marcia di un motore a corrente continua eccitato in serie, bisogna invertire la direzione della corrente o solo nel campo o solo nel-

l'armatura, mentre invertendola in entrambi la direzione di marcia non cambia.

E' prescritto che da ogni cabina si debba manovrare in via normale per la sola direzione di marcia avanti rispetto alla cabina stessa. E' ammesso di manovrare a marcia indietro per una data cabina quando siasi guastato il controller della cabina anteriore rispetto alla direzione di marcia. Iu tal caso la velocità deve essere di 18 km all'ora e quindi con la sola combinazione in serie dei motori. E' poi concessa in caso di estrema urgenza la così detta manovra della *controcorrente* con la quale si inverte il percorso alla corrente, come si è visto, nelle armature dei motori e questi vengono obbligati a ruotare in senso inverso a quello della loro marcia attuale, quando poi a mezzo del distributore vi si immette la corrente. Si raggiunge con ciò un effetto molto energico di frenatura che può compromettere la buona conservazione dei motori tanto nei riguardi elettrici che nei riguardi meccanici, se la manovra non viene eseguita con circospezione, evitando di portare la manovella del distributore oltre alla seconda tacca di marcia, corrispondente alla inserzione in circuito delle massime resistenze, e quando i motori sono accoppiati in serie.

Alcuni tipi di controllers, *ma non il tipo L3*, sono progettati e costruiti per consentire la cosidetta *frenatura elettrica*, oltre alla manovra di *controcorrente*.

La frenatura elettrica consiste nel trasformare l'energia meccanica, messa a disposizione dallo spegnimento di forza viva del treno, in energia elettrica, convertendo i motori in generatori, e facendoli erogare su un circuito che viene costituito in generale con opportuni aggruppamenti delle stesse resistenze che servono per gli avviamenti, e dissipando quindi in esse, sotto forma di calore Joule, la detta energia elettrica.

La corrente della linea viene dunque esclusa dal circuito, e il fenomeno si produce indipendentemente da essa.

I tipi di controllers che permettono la frenatura elettrica posseggono quindi una speciale serie di posizioni per la manovella del distributore, con le quali si può graduare l'azione frenante.

Affinchè, per un dato senso di rotazione, un motore a corrente, continua eccitato in serie, possa convertirsi in generatore, occore invertire fra loro gli attacchi del campo o quelli dell' armatura.

E' noto infatti che le dinamo in in serie non adescano che in un solo senso di rotazione, quello cioè che corrisponde alla produzione di una forza elettromotrice di segno tale che, all'atto della chiusura del circuito esterno, la corrente vada a rinforzare il campo dato dal magnetismo rimanente, nel senso di questo Il verso di rotazione di un motore in serie è contrario a quello che si avrebbe se fosse adoperato come dinamo quando il senso della corrente rimane in variato oppure viene rovesciato contemporaneamente sia nell'armatura che negli elettromagneti di campo. Se quindi si vuole impiegare una dinamo in serie come motore, mantenendo la stessa polarità alle spazzole. si avrebbe una rotazione in senso contrario a quello della dinamo, perchè la corrente viene rovesciata tanto nell'indotto che nel campo. E quindi un motore in serie, impiegato come dinamo, facendolo ruotare sempre nello stesso verso, non darebbe corrente: è quindi necessario o invertire il movimento, o scambiare gli attacchi della eccitazione rispetto alle spazzole o viceversa.

Questo secondo mezzo è il solo concesso evidentemente nel caso di voler convertire in dinamo un motore che marcia in un dato senso; e lo scambio degli attacchi lo si può ottenere o con la manovella dell'invertitore come si fa per predisporre i circuiti per la controcorrente, oppure lo si può ottenere col distributore nell'atto stesso che lo si porta sulle tacche riservate per la frenatura elettrica. Questo secondo sistema è preferibile perchè non può dar luogo a confusione fra le due manovre di frenatura elettrica e di controcorrente.

Ma — come si è detto — il controller L 3 di cui ci occupiamo, non è costruito per la frenatura elettrica. Nemmeno l' altro tipo di materiale motore in servizio sulla Varese-Milano, quello così detto ad *unità multiple*, possiede il controller comportante la frenatura elettrica.

Senonchè sulle vetture equipaggiate col controller L 3 si verifica (ed ecco il difetto) che, se durante la marcia, e dopo portata a zero la manovella del distributore, si inverte la manovella dell'inversore, come per preparare la marcia a controcorrente, ma senza però rimuovere più dallo zero la manovella del distributore, mentre nulla si dovrebbe produrre, si produce invece spontaneamente e istantaneamente un fenomeno ibrido di frenatura enormemente energico e a forti scosse, tale che, se la velocità era abbastanza forte, si piegano gli assi dei motori, e i collettori e i porta spazzole si abbruciano sotto un fortissimo flusso di corrente. La vettura insomma vien messa fuori servizio con gravi danni; e forte pregiudizio può derivarne alla incolumità dei viaggiatori.

Il fenomeno, ma meno energico e meno dannoso, se non per le parti elettriche, almeno per le parti meccaniche, si verifica anche se la velocità di marcia era al passo d'uomo.

Il fenomeno, che qualche rara volta non si presenta, è facilmente spiegabile se si ponga mente che, portando la manovella dell'inversore in posizione di marcia in dietro, si passa dallo schema della fig. 5 a quello della fig. 6: e si dispongono cioè i due motori in modo da potere essere convertiti in generatori, per l'osservazione fatta poco fa in riguardo al funzionamento delle macchine a corrente continua eccitate in serie.

Questi risultano accoppiati in parallelo, ma su un circuito aperto. Sono dunque due generatori in opposizione. Ora è noto che in questo caso basta che uno di essi stenti o ritardi un po' ad eccitarsi rispetto all'altro, anche per una minima differenza del magnetismo rimanente, perchè ne derivi una inversione di polarità per uno di essi: quello che si eccita prima funziona da generatore e si scarica sull'altro che si converte in motore. E poichè i suoi circuiti sono disposti in modo che, funzionando da motore con la corrente di linea marcierebbe in senso inverso a quello del moto, anche ora che la corrente gli viene data dal suo gemello funzionante da generatore, tende a girare in senso inverso perchè è bensì vero che detta corrente è in senso contrario a quello della linea, ma l'inversione ha luogo tanto nel campo che nell'armatura e quindi il senso di rotazione non cambia.

Avviene dunque che la macchina che funziona da motore si ferma di botto e tende a girare in senso inverso, dando luogo a quei colpi di slittamento e a quelle reazioni meccaniche ed elettriche così dannose e pericolose di cui già si è fatto cenno. La corrente di circolazione fra le due macchine è grandissima.

Siccome poi non si sa quale dei due motori di una coppia si tramuti in generatore, così può avvenire che in ogni carrello un asse resti libero (quello corrispondende al generatore) e uno si freni, oppure che tutto un carrello resti libero e l'altro tutto frenato, il che è ancora peggio L'incolumità del treno, se si frena il carrello davanti e punta, è seriamente compromessa.

L'inconveniente è dunque molto grave. Come si è detto esso era stato da tempo rilevato, ma non si era pensato ad eliminarlo se non proibendo al personale di eseguire quella manovra.

E' invece possibile eliminarlo radicalmente e in un modo molto semplice. Basta fare in modo che i due motori si possono convertirsi entrambi in generatori, e che la loro eccitazione abbia luogo egualmente e contemporaneamente in modo che, essendo eguali le forze elettromotrici sviluppate, essi rimangano in perfetta opposizione con il loro circuito esterno aperto. Per raggiungere lo scopo bisogna applicare a ciascuna delle due coppie di macchine che dall'inversore vengono collegate in circuito, il così detto cavo d'equilibrio o di compensazione, quale viene adoperato nelle centrali per poter realizzare la marcia in parallelo di due o più dinamo compound Occorre cioè collegare fra loro i due portaspazzole intermedi che non sono collegati alla linea, o meglio. (per il nostro caso dove i portaspazzole devono scambiarsi per l'inversione di marcia), i due capi intermedi dei campi che fanno capo ai detti portaspazzole.

Questo collogamento lo si può ottenere nel controller stesso riunendo i contatti del cilindro dell'inversore in modo che all'alto della inversione risultino connessi fra loro i marteletti cui fanno capo gli estremi F_1 ed F_3 (vedi fig. 7) e fra loro quelli cui fanno capo gli estremi F_2 ed F_4.

In tal modo, mentre nulla si altera nelle connessioni del controller per la marcia avanti, si elimina invece completamente il difetto lamentato.

Si è eseguita una serie di esperienze per verificare praticamente l'efficacia del provvedimento e se ne è avuto il più soddisfacente risultato.

Intercalando un amperometro, ad es., nel tratto E_1 E_2 di congiungimento di due motori di una coppia si sono potuti fare i rilievi seguenti, che servono a dare un'idea concreta dell'entità dei fenomeni in giuoco e del valore del provvedimento.

Se - a collegamento sciolto - si marcia in una data direzione a circa 10 km. all'ora e a quella velocità si dia la contro-corrente, arrestando la manovella del distributore sulla seconda tacca, in ogni motore passano circa 240 ampere. (Agli avviamenti ogni motore ne assorbe 150-200).

Se alla stessa velocità si esegue solo il cambiamento di marcia, senza dare corrente ai motori dalla linea, la lancetta dell'amperometro salta sugli 850 ampere!

E' a notarsi però che sovente, se non si esegue più che rapidamente l'operazione della contro-corrente, si può manifestare prima l'effetto dovuto alla sola contromarcia.

Con la connessione indicata pel controller, non si rivela invece alcun passaggio di corrente per l'amperometro e non si manifesta nessuna azione frenante anche alla massima velocità.

Il rimedio è adunque estremamente semplice e straordinariamente efficace.

E' inutile aggiungere che i collegamenti di equilibrio non importano alcuna soggezione per le manovre ordinarie e straordinarie, quando cioè occorra per un qualche guasto a qualche motore, escludere o l'una o l'altra coppia di essi - e che anche per questi casi il provvedimento continua ad essere efficace.

Per il caso che si dovesse, per una data direzione di marcia, passare a manovrare nella cabina posteriore, allora l'*invrersore* è obbligato a fare le connessioni della fig. 14. Queste però non alterano la marcia dei motori in serie, e siccome in quel caso si deve tenere una velocità di 18 km. all'ora, non è certo il caso che si possa marciare in parallelo. Le accennate connessioni non portano dunque nessuna suggezione: anzi qualora si debba usare della manovra di controcorrente, l'effetto viene meglio ripartito sui quattro motori.

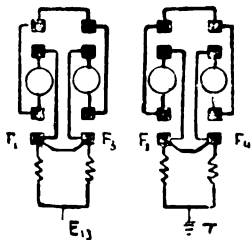



Fig. 14.

A togliere qualsiasi dubbio circa la convenienza assoluta di adottare il provvedimento della connessione di cui si è discorso resta ad esaminarsi se quel fenomeno ibrido di frenatura spontanea, quantunque irregolare, indisciplinabile e pericoloso per la buona conservazione del materiale, e sotto un certo aspetto pericoloso anche alla incolumità del treno, non potesse essere considerato, d'altra parte, come una specie di salvaguardia estrema in caso di urgente necessità di fermare comunque il treno senza badare ai danni che, per un altro lato, possono risultarne

Su questo punto devesi mettere in rilievo che, a parte la considerazione che se si fosse voluta la frenatura elettrica, si sarebbe ricorso ad un altro tipo di controller che non *l' L3*; a parte la considerazione che nemmeno l'altro materiale motore in servizio sulle linee varesine ha la frenatura elettrica, e che il fenomeno di cui si è discorso non si presenta perchè non se ne hanno le condizioni necessarie; a parte la considerazione che per quella manovra potrebbe prodursi un danno non solo alle cose, ma anche alle persone maggiore di quello che si vuole evitare; a parte pure i vantaggi che invece si raggiungono, devesi mettere in rilievo, ripeto, che il fenomeno *può anche non prodursi*, come in realtà è avvenuto anche in circostanze gravi. E un dispositivo su cui non si può fare sicuro e costante assegnamento non può, sotto nessun punto di vista, essere considerato come un dispositivo di sicurezza. Perchè oltre a tutto - e questo è stato anche provato - esso può ingenerare una falsa fiducia nel personale di macchina, che può naturalmente e insensibilmente rallentare la cura e l'attenzione a mantenere sempre ben carichi i serbatoi e la condotta del freno ad aria compressa, e, al momento del bisogno, trovarsi in condizioni nè di poter usare il Westinghouse, nè di avere in soccorso la produzione del fenomeno di frenatura.

E sotto questo solo punto di vista, anche se non ve ne fossero altri, val meglio, anzi è doveroso, eliminare addirittura la possibilità che il fenomeno si produca, adottando il dispositivo di cui si è fatto cenno, anzichè mantenere una proibizione soltanto morale quale è quella data dal sigillo e dal divieto di eseguire la manovra.

Ing. GIORGIO CALZOLARI.

I PRIMI RISULTATI DELL'ESERCIZIO SULLA DESSAU-BITTERFELD.

Dalla relazione della Direzione di Halle delle ferrovie dello stato Prussiano sul primo anno di esercizio elettrico sulla Dessau-Bitterfeld (1) rileviamo quanto segue.

Generalità. — La prima corsa di prova a vuoto ebbe luogo il 18 gennaio 1911 e il giorno successivo si iniziò il periodo dell'esercizio di prova. Il 1° marzo si incominciò ad effettuare regolarmente a trazione elettrica una coppia di treni omnibus, e saltuariamente dei treni merci. Nei primi mesi dell'esercizio la trasmissione dell'energia dalla centrale di Muldenstein alla sottostazione di trasformazione ebbe luogo a 30.000 volt anzichè a 60.000. Questa tensione fu immessa definitivamente alla fine di marzo. La trasmissione dell'energia ha luogo esclusivamente per cavo. La periodicità è di 15, ma a scopo di prova fu portata a 16 ²/₃ dal 1° agosto 1911 e per alcuni mesi: ora è di nuovo a 15.

Ultimate le più importanti prove con le locomotive consegnate per prime, a partire dal 22 maggio 1911 furono trainati elettricamente tutti quanti i treni omnibus circolanti sulla Dessau-Bettirfeld fra le 7 del mattino e le 5 del pomeriggio, a mezzo delle locomotive del tipo 2-B-1. Le altre locomotive passarono al servizio merci.

Nei primi tempi dell'esercizio per ragioni di turno e di servizio le locomotive a vapore rimanevano agganciate ai treni sulla tratta ad esercizio elettrico. Ma non appena si ebbe la certezza di potersi fidare completamente su questo, nella maggior parte dei treni la locomotiva a vapore fu tolta, e ciò a partire dal 7 giugno 1911.

Il primo ottobre 1911 si dette un altro ordinamento al servizio. I treni circolanti sulla tratta Dessau-Bitterfeld dalle 5 del mattino fino alla 1 dopo mezzanotte furono divisi in tre turni. Rimasero fuori turno alcuni treni che per ragioni economiche continueranno ancora ad essere effettuati a vapore. Di questi tre turni di servizio disposti per le locomotive elettriche andarono dapprima in vigore due, a due, a partire dal 1° ottobre, comprendenti complessivamente 1 diretto, 10 omnibus, 5 merci e 2 ritorni locomotiva.

A questa data fu pure iniziato il servizio in due turni di giorno e di notte alla centrale generatrice.

Non appena si ebbe a disposizione il numero di locomotive necessario fu messo in vigore anche il terzo turno talchè ora si hanno a trazione elettrica in complesso 1 diretto, 13 omnibus, 8 merci e 2 ritorni di locomotiva.

Oltre a questi treni di orario si effettuarono in molti giorni dei treni sussidiari e numerose corse di prova.

Materiale di trazione. — Le prove furono iniziate con una locomotiva 1-G-1 costruita per le ferrovie del Granducato di Baden (linea della Wiesenthal). La prima locomotiva costruita espressamente per l'amministrazione delle ferrovie prussiane, del tipo 2-B-1 da diretti, portante il numero E S 1 con equipaggiamento elettrico della Siemens Schuckert e parte meccanica della Hannoversche Maschinenbau A. G. già G. Egerstorff di Hannover cominciò le prove il 25 gennaio 1911 e ha percorso nel primo anno di esercizio complessivamente 34.000 km. con un traffico di 6 milioni di tonn./km. Ha raggiunto percorsi mensili fino a 7450 km.

La locomotiva a quattro assi accoppiati tipo *D* per merci distinta col n. E G 502 con equipaggiamento elettrico dell'Allgemeine Electrizitäts Gesellschaft, iniziò il suo servizio il 3 luglio 1911. In otto mesi ha compiuto 21.000 km. con un traffico di 9 milioni di tonn./km., sempre in servizio merci.

La seconda locomotiva del tipo 2-B-1 distinta col n. ES 2 della Allgemeine Electrizitäts Ges. iniziò il suo servizio il 12 marzo 1911, e dopo un percorso di 10.000 km. circa e un traffico di 1,5 milioni di tonn./km. venne mandata il 19 luglio 1911 alla esposizione internazionale di Torino. E dopo una sosta a Berlino a scopo di pulizia e di prove, verso la fine del gennaio 1912 è ritornata in servizio.

La terza locomotiva del tipo 2-B-1 distinta col n. ES 3 con equipaggiamento elettrico della Bergmann Electrizitäts Unterneh-

(1) Vedere L'*Ing. Ferr.* 1912.

mungen fu tolta dal servizio il 19 gennaio per essere rinforzata nelle parti meccaniche allo scopo di corrispondere meglio alla maggior potenza del motore.

Delle locomotive del tipo *D* oltre alla già citata E G 502 ne entrarono in servizio nell'ottobre 1911 altre tre e cioè la E G 504 con equipaggiamento elettrico Brown-Boveri, la E G 505 con equipaggiamento Siemes Schuckert e la E G 506 della Maffei Schwarzkopff. Di queste la EG 505 (Siemens) dopo l'esecuzione di alcune prove fu parimenti mandata alla esposizione di Torino, e non è ancora ritornata in servizio.

La E G 504 (Brown-Boveri) fu tolta dal servizio nell'ottobre 1911 per sperimentare su essa la ventilazione artificiale allo scopo di aumentarne la potenzialità. La locomotiva è ora ritornata in servizio, ma non sono ancora conosciuti i risultati della modifica.

Le corse di prova con la E G 506 (Maffei) furono interrotte nel dicembre 1911 per apportarle modificazioni e miglioramenti nei trasformatori. Ultimati questi lavori la locomotiva è ritornata in regolare servizio.

Fra le locomotive appartenenti ad Amministrazioni straniere, oltre alla 1-C-1 del Granducato di Baden fu sperimentata anche la 1-C-1 costruita dalla Allgemeine Elektrizitäts Ges. per la compagnia del Midì di Francia. Con questa locomotiva furono eseguite numerose corse di prova rivolte specialmente a vedere come fosse praticamente la questione del ricupero, ma non se ne conoscono i risultati.

Esperienze. — Durante tutto l'anno di prova furono fatte numerose esperienze relative a tutte le singole parti dell' impianto alla centrale si sono rilevati i dati seguenti:

Per un kw-ora al quadro occorrono 8,4 [8.5] kg. di vapore e 2,8 [3 541] kg. di carbone, con un costo in carbone di 0,616 [0,885] di pfennig, e ciò per un carico corrispondente ai $^2/_3$ del normale. I numeri entro parentesi rappresentano le cifre previste nel 1908 nel progetto di elettrificazione della Magdeburgo-Lipsia-Halle di cui la Dessau-Bitterfeld è un tronco.

In Centrale furono inoltre eseguite numerose esperienze su varii dispositivi per la regolazione automatica della tensione

Sull' equipaggiamento aereo furono eseguite esperienze circa l'isolamento, l'altezza dei conduttori sul piano del ferro, e sul valore della resistenza ohmica e induttiva.

Ma la maggior parte delle ricerche fu fatta sulle locomotive, specialmente circa lo sforzo di trazione, sulla loro potenza, sul riscaldamento dei motori, sul consumo di energia, sulla ventilazione, sull'attrito sulle rotaie e simili.

Hanno speciale importanza i dati seguenti:

DATI		Gruppo 2-B-1			Gruppo D	
		E S. 1 Siemens	E S. 2 A.E.G	E S. 3 Bergman	E G. 502 A.E.G.	E G. 506 Maffei
Sforzo normale al cerchione motore	previsto Kg.	1780	1900	3550	3000	2700
	medio . »	1800	2150	—	3100	2900
Sforzo di trazione al gancio all'avviamento, medio . . Kg.		8000	9000	14500	17000	13000

A convoglio fermo, con rotaie secche e senza sabbia il coefficiente di attrito è risultato di $^1/_3$ e più; a movimento lento di $^1/_3$ e più. I valori più piccoli del coefficiente di attrito osservati con rotaie sdrucciolevoli e sugli scambi scesero a $^1/_8$ e anche a $^1/_{10}$. Da esperienze comparative fra locomotive elettriche e locomotive a vapore risulta che per ciò che si riferisce all'attrito una locomotiva elettrica può esercitare uno sforzo di trazione del 25 % superiore a quello di una locomotiva a vapore in pari condizioni.

Circa il consumo di energia elettrica per tonn.-km., misurata all'organo di presa del locomotore, si hanno i dati medii seguenti:

Per treni diretti e omnibus wat-ore 29,5 [29] per tonn.-km.
Per treni merci » 16,5 [20] »

I valori tra parentisi sono, come sopra, quelli di progetto.

Complessivamente per un traffico sulla Magdeburgo-Lipsia-Halle previsto nel progetto del 1908 in 488 milioni di tonn.-km. pei treni viaggiatori diretti e omnibus e in 800 milioni di tonn.-km. pei treni merci, risulterebbe un consumo medio di watt-ore 21,4 [23,4].

Circa il costo di manutenzione delle singoli parti dell'impianto e specialmente delle locomotive non si possono ancora dare dei risultati.

Nessun consumo o logorio anormale si è finora verificato in nessuna parte dell'impianto. Degna di nota è l'affermazione che nei motori di trazione i collettori non mostrano un consumo sensibile. I limiti di contratto, entro i quali i collettori non dovevano aver bisogno di alcun lavoro, erano di 5000 km. per le locomotive da treni viaggiatori e di 2000 km. per quelle da merci.

In pratica la E S 1 (Siemens) e la EG 502 (E.G.A.) hanno per corso rispettivamente 30.000 e 20.000 km. senza che occorresse alcun lavoro ai collettori.

Guasti e accidenti. — Si sono raramente verificati guasti, inconvenienti o accidenti.

Alla centrale non si è verificato nessun guasto degno di nota.

L'esercizio fu interrotto dal 22 ottobre al 14 novembre 1911 per eseguire complete ricerche sperimentali sulla turbina che, dall'apertura all'esercizio, aveva marciato continuamente e senza alcuna riserva

Le prove hanno dato risultati soddisfacenti.

L'apparecchiatura aerea non ha mai presentato difficoltà fin da principio. E' rimarchevole che durante il primo anno di esercizio non si sia mai verificata alcuna rottura di isolatori. I piccoli difetti della apparecchiatura aerea fin qui verificatisi, sempre senza disturbo per l'esercizio sono stati eliminati bene e completamente insieme ai piccoli difetti che si erano riscontrati negli organi di presa e che ne erano la causa.

Degli accidenti e difetti delle locomotive sono degni di nota i seguenti, che peraltro non causarono alcun disturbo al regolare andamento dell'esercizio ancorchè abbiano reso necessario la messa fuori servizio delle locomotive sulle quali si sono verificati.

Il 29 giugno 1911 durante il traino di un treno omnibus ordinario si ruppe una manovella dell'albero di rimando della locomotiva ES 1 per cause dipendenti da inadatta qualità del materiale e difettosa costruzione. La ditta costruttrice ne riforni di ricambio anche per le due altre locomotive ES 2 ed ES 3

Malgrado la rottura la locomotiva E S 1 potè continuare e ultimare il viaggio con i soli accoppiamenti da una parte.

Poichè la locomotiva ES 3 può disporre di un motore più potente delle altre due, fu trovato conveniente rinforzarne la parte meccanica per renderla atta ad utilizzare il maggiore sforzo di trazione.

Non si sono verificati difetti sostanziali negli equipaggiamenti elettrici delle locomotive. Solo nei trasformatori di alcune si resero necessari dei miglioramenti dovuti a manchevolezze di costruzione perchè non si era tenuto sufficiente conto delle vibrazioni ed urti che venivano a subire le locomotive. Questi difetti si manifestarono subito al principio e furono prontamente eliminati.

G. C.

L'avvenire del motore Diesel.

L'ing. Rudolph Diesel, l'inventore del motore a scoppio, i cui brevetti stanno per diventare di pubblico dominio, il 15 marzo u. s. lesse all'Association of Mechanical Engineers una relazione sullo sviluppo passato ed avvenire del suo motore, anche in regioni ricchissime di giacimenti di carbone. Noi non ci fermeremo a riassumere le particolarità costruttive del motore Diesel, ben noto oramai a tutti; accenneremo soltanto ai vantaggi che questo tipo di motore presenta su altri analoghi, con la scorta di risultati ottenuti da esperienze sistematiche.

L'elevato rendimento del motore a scoppio è dovuto al fatto che l'energia termica del combustibile viene utilizzata direttamente, senza intermediari, come avviene invece nelle motrici a vapore, siano rotative o alternative.

Le sole perdite che si riscontrano sono dovute a resistenze passive (attrito), all'irradiazione, alle calorie possedute dai gas di scarico e dell'acqua di raffreddamento.

La mancanza di organi intermedi costituisce inoltre una superiorità traducentesi in economia di spazio e di spesa d'impianto; vantaggi questi messi in evidenza notevolissima da Franco Tosi di Legnano, all'Esposizione Internazionale di Torino dello scorso anno. Il Tosi, a lato del suo motore Diesel, alimentato con oli pesanti, ne aveva installato un altro a vapore, della stessa potenza, alimentato da una caldaia che bruciava combustibile liquido,

Il consumo di combustibile nell'impianto a vapore era due volte e mezzo superiore a quello del motore Diesel, con l'inconveniente in più dell'occupazione di uno spazio maggiore e della produzione del fumo.

Le ricerche iniziate in questi ultimi anni, in tutte le parti del mondo hanno rilevato come i giacimenti petroliferi sono molto più numerosi di quanto si riteneva; essi sono più abbondanti, meglio distribuiti in ogni parte e di più facile sfruttamento di quelli carboniferi: il petrolio, grazie all'impiego di navi-cisterne, si trasporta oggi più facilmente ed economicamente del carbone, poichè per un eguale numero di calorie trasportate, esso occupa uno spazio tre o quattro volte minore; si scarica facilmente a mezzo di una semplice pompa e non si ha in questa operazione, quella grande perdita cui va soggetto un carico di carbone.

Attualmente la produzione mondiale del petrolio grezzo cresce almeno tre volte e mezzo più rapidamente di quella del carbone: il 40 % del petrolio estratto attualmente sarebbe sufficiente per far muovere, mediante motori a scoppio, tutte le navi mercantili e le flotte del mondo.

Fin dal 1899 il Diesel constatava che nel suo motore si poteva bruciare del catrame; però tale applicazione non si è generalizzata e ciò per le seguenti due ragioni:

1° la formazione di depositi fangosi di idro-carburi solidi e specialmente di naftalina, che ostruivano le condotte e gli orifizi dei polverizzatori, ostacolavano il funzionamento delle pompe, e obbligavano a ricorrere ad elevate temperature di ignizione:

2° variazione di composizione e proprietà dei sotto-prodotti forniti da una stessa officina a gas.

Questi inconvenienti sono attualmente scomparsi, poichè in questi ultimi anni la concorrenza fatta agli oli minerali dal benzolo per i motori a scoppio, la possibilità di estrarli in grande quantità dal coke, la domanda sempre maggiore dei sotto prodotti del catrame indussero la industria chimica ad impiegare dei metodi di raffinamento e di frazionamento, tali da fornire un catrame di carbone dotato costantemente delle stesse proprietà.

Il laboratorio per le prove di combustibili dell'Università di Zurigo ha determinato le condizioni alle quali devono rispondere i catrami per essere impiegati nei motori a scoppio. Prescrizioni che riportiamo appresso.

L'attuale annua produzione tedesca di catrame di carbone è tale da fornire più di 5 miliardi di HP-ora, ossia 1.750.000 HP durante 300 giorni di dieci ore, quantità largamente sufficiente a fare muovere tutte le navi della sua flotta mercantile e da guerra, e tutte le sue macchine industriali: essendo la produzione inglese di molto superiore, è probabilissimo che altrettanto potrebbe essere per l'Inghilterra.

Il catrame, formato durante la distillazione della lignite, potrebbe anche essere bruciato nel motore « Diesel »: a questo scopo se ne produce una grande quantità in Germania, per soddisfare immediatamente la crescente domanda di olio pesante per i motori a scoppio.

Infine alcuni olii vegetali possono essese vantaggiosamente utilizzati. Nel 1900, all'Esposizione di Parigi, la Società « Otto » aveva esposto un piccolo motore « Diesel » che bruciava olio di arachide, motore studiato per incarico del Governo francese, allo scopo di utilizzare l'immensa produzione di quest'olio di cui sono capaci le colonie francesi dell'Africa occidentale, per ottenere forza motrice a buon mercato.

Benchè il motore funzionasse in maniera soddisfacente, il Governo francese se ne disinteressò.

Il « Diesel » riprese recentemente esperienze in proposito: l'impiego dell'olio di arachide è vantaggiosissimo; esso dà un consumo di 240 grammi per HP-ora, con potere calorifico inferiore a 8600 calorie, contenendo 11,8 % d'idrogeno. Esperimenti fatti a Pietroburgo con olio di ricino ed olio di balena hanno dato analoghi risultati.

Ecco, secondo il prof. Constam, direttore del Laboratorio suaccennato di Zurigo, le prescrizioni cui devono soddisfare gli olii minerali da impiegarsi nei motori « Diesel ».

I — Olii minerali normali che possono essere impiegati sempre in un motore a scoppio:

1° Olii di petrolio o di catrame di carbone, privi di essenza.	1° con tenore in H. superiore al 10 %; 2° con potere calorifico inferiore, superiore a 10,000 calorie: 3° esenti da impurità.
2° Olii di catrame di lignite.	1° con tenore in H. superiore al 10 %; 2° con potere calorifico inferiore, superiore a 9700 calorie.

II — Combustibili liquidi da bruciarsi in un motore a scoppio con impiego di un apparecchio speciale:

1° Olii pesanti di catrame di carbone. 2° Catrami provenienti da forni distillatori verticali, catrami di gas di acqua, e qualche catrame di forni a coke.	1° con tenore in H. non superiore al 3 %; 2° con tenore in carbonio libero non superiore al 3 %; 3° con quantità di coke non superiore al 3 %; 4° con potere calorifico inferiore, non inferiore a 8600 calorie.

Il trust dei produttori tedeschi di catrame di Essen-Ruhr ha stabilito le seguenti prescrizioni, a cui devono soddisfare gli olii di catrame da impiegarsi nei motori a scoppio:

1° assenza di prodotti insolubili nel xylol;
2° tenore in acqua non superiore all'1 %;
3° residuo di coke id. al 3 %;
4° potere calorifico inferiore non minore di 8800 calorie;
5° temperatura d'ignizione, determinata in recipiente aperto con metodo di Von Sbolde, non inferiore a 65°;
6° fluidità assoluta a 15°;
7° nel caso, in seguito ad agitazione durante il trasporto effettuato ad una temperatura inferiore a 15°, si formi una emulsione, occorre distruggerla con riscaldamento a 15°.
8° nella distillazione frazionata deve dare almeno il 60 % di distillato a 300°.

Carro a 6 sale della portata di 65 tonn. (1).

La ditta H. Fuchs di Heidelberg, ha costruito per la Società Brown Boveri e C. di Mannheim un carro speciale per il trasporto di materiali assai pesanti e nel contempo (vedi fig. 15) voluminosi. Quindi

Fig. 15. — Carro a sei sale della portata di 65 tonn. - *Elevazione.*

doveva avere una superficie di carico ampia e il più possibilmente bassa; inoltre doveva corrispondere a tutte le prescrizione delle ferrovie tedesche, italiane, svizzere e francesi.

La lunghezza totale fra i respingenti è di m. 18.200: quella della superficie intermedia ribassata di 6.500. Nell'insellatura sono disposte 10 traverse incurvate, di cui solo quelle estreme sono rigidamente collegati per formare l'intelaiatura: le altre sono spostabili a norma del carico. Gli apparecchi di trazione e di ripulsione, come pure i freni, sono montati direttamente sui due carelli, a tre assi cadauno.

Il peso proprio del carro è di 25 tonn., quindi utilizzando appieno la portata di 65 tonn si ha un carico massimo di 15 tonn. per asse.

La piattaforma è calcolata anche per un carico singolare di 45 tonn. nel mezzo.

Prove di torsione con barre a sezione rettangolare.

Già più di 60 anni or sono il Saint-Venant dimostrò teoricamente, che in una barra rettangolare soggetta a torsione, le massime sollecitazioni avvengono sulla mediana della faccia più larga. Questo risul-

(1) Vedere *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1912, n°. 10.

tato teorico, che mai — a quanto sembra — fu confermato da esperienze, rimase dimenticato o trascurato dai più; ritenendosi di regola che la massima sollecitazione abbia luogo negli spigoli.

Il Bach si è occupato dell'argomento e nella *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure* riferisce brevemente su alcune esperienze fatte con barre di cemento armato a sezione quadrata e rettangolare.

Crescendo gradatamente il momento di torsione, le prime crinature non si manifestarono mai negli spigoli, ma bensì sulla mediana di una faccia, anzi della faccia più larga per le barrette rettangolari. Cosicchè, contro l'opinione più diffusa, queste prime esperienze confortano le deduzioni teoriche del Saint-Venant.

NOTIZIE E VARIETA'

Notizie diverse. - ITALIA.

Per la navigazione interna. — Il 31 marzo u. s. si è radunato a Treviso, nella sede della Camera di Commercio e d'Arte, il Comitato Trevigiano per la navigazione interna. Tra i membri vi erano il commendatore ing. Daniele Monterumici, presidente della Deputazione Provinciale, il cav. ing. Mussetti, ingegnere municipale, il comm. Coletti presidente della Camera di commercio, l'ing. Mario Monterumici, l'ingegnere Giorgio Gregori, l'ing. cav. Vincenzo Gregori, ecc. ecc.

Presiedeva l'ing. Vincenzo Gregori. La assemblea approvò dapprima il Bilancio dell'anno 1911. — Discusse quindi varie questioni attinenti alla navigazione dei fiumi della Regione, in relazione con gl'interessi particolari di Treviso nei riguardi della navigazione del Sile, e diede infine incarico alla presidenza di trattare coi comitati delle altre città del Veneto per esplicare un'azione concorde e proficua per quella regione.

Il tunnel di Monte Zucco nel Cadore. — La linea ferroviaria Belluno-Pieve di Cadore, oltrepassato Perarolo, su di un arduo ponte in curva, alla sinistra del fiume Boite entra in galleria sotto il Monte Zucco.

Di quest'arduo e difficile lavoro, essendo anche il tunnel in curva, è costruttrice l'impresa Amedeo Del Favéro e C. di Pieve, e da pochi mesi che si iniziarono i lavori, questi sono stati portati avanti con tutta alacrità.

Allo sbocco di Perarolo, l'avanzamento è a 150 m.; allo sbocco di S. Andrea, sono già inoltrati a quasi 200.

Facendosi ora l'impianto elettrico per azionare i ventilatori e perforatrici, si calcola entro l'anno completare i rimanenti 1200 m.

Per la direttissima Milano-Genova. — Il Ministro on. Sacchi, a proposito della direttissima Genova-Milano nei riguardi del tronco Tortona, Pavia e Milano, in una lettera al Sindaco di Genova espresse il parere che non sia conveniente di addossare tale tronco alla linea esistente Voghera-Pavia-Milano mediante una seconda coppia di binari, ove il traffico lo avesse richiesto, come aveva proposto una Commissione genovese, perchè la Direzione delle Ferrovie di Stato ritiene che sia miglior partito costruire una nuova linea diretta, al fine di rendere il servizio viaggiatori completamente indipendente dalle soggezioni del traffico locale, e quindi permettere ai treni viaggiatori di andare da Genova a Milano senza alcuna fermata intermedia.

Oggi non vi sono ancora difficoltà di servizio tali da richiedere la costruzione della nuova linea, la quale importerebbe la spesa di non meno di 30 milioni per 62 km. di linea, che attraversano il Po ed il Ticino.

Tale linea si può costruire in tre anni ed evidentemente la costruzione non dovrebbe essere cominciata, che verso il 1917, a meno che il tronco Tortona-Voghera (il più sovraccarico di traffico sul percorso Tortona-Milano) non si abbia a dimostrare insufficiente.

Se quindi, concluse l'on. Sacchi, risultasse opportuno completare a suo tempo la direttissima Genova-Milano, all'uopo basterebbe domandare al Parlamento l'autorizzazione dei fondi necessari, ma per questo non v'è alcuna urgenza, e non v'ha dubbio che il Governo del tempo saprà tenere nel debito conto gli interessi del maggior porto d'Italia.

La ferrovia elettrica Agordina. — Il Consiglio provinciale di Belluno ha votato il seguente ordine del giorno:

« Il Consiglio provinciale vista l'istanza del Comitato per la ferrovia normale e dei Sindaci dell'Agordino; considerato che le deliberazioni 16 settembre 1908 ed 8 agosto 1910 del Consiglio provinciale costituiscono un impegno per la provincia verso il Comitato delle ferrovie provinciali delle Alpi Dolomitiche per l'esecuzione del progetto Baudracco, impegno che non può venir sciolto per sola volontà della Provincia, se non quando, trascorso il tempo necessario per le lunghe pratiche inerenti ad impresa di questo genere, sia dimostrato che il progetto Baudracco non può avere serie probabilità di essere attuato.

« Considerato pure che il contributo votato dalla provincia è determinato in parte dal vantaggio che questa risentirebbe dall'attuazione del progetta Baudracco dalle opere di difesa anche alla strada provinciale; animato però dall'intuito di rendere allacciata anche la regione agordina alla rete ferroviaria nel modo più conveniente e sollecito; si dichiara disposto a votare anche per il Comitato della ferrovia normale un equo contributo quando risulti l'impossibilità dell'attuazione del progetto del Comitato delle ferrovie provinciali delle Alpi Dolomitiche.

« Si riserva di precisare le misure quando sia presentato apposito progetto esecutivo; e conferisce frattanto alla Deputazione il mandato di assodare, se l'esecuzione del progetto Baudracco possa attendersi entro un breve termine; e di sollecitare dal Governo una decisione; e di riferire al Consiglio in proposito almeno entro tre mesi da oggi ».

D'altra parte il Consiglio dell'Unione esercenti industrie e commercio di Belluno votava quest'altro ordine del giorno:

« Considerato che il progetto di elettrovia a sezione di un metro Agordo-Bribano-Belluno:

1° risponde pienamente alle esigenze del traffico della vallata Agordina;

2° contempla il raccordo di Agordo non solo con Bribano, ma anche col capoluogo Belluno;

3° è ormai condotto all'ultima fase della lunga istruttoria, così che può essere tra breve dato in concessiane e può esserne cominciata subito dopo la esecuzione.

Ritenuto che il progetto di ferrovia normale Bribano-Agordo contrapposto all'ultima ora a quello della elettrovia a sezione ridotta;

1° escluderebbe dal raccordo col capoluogo tutta la vallata Agordina con grave pregiudizio di tutti gli interessati;

2° presenta maggiori difficoltà e dispendio di impianti e di esercizio;

3° esso quindi offre l'incertezza dell'insuccesso in confronto della elettrovia la cui attuazione, col sussidio chilometrico già concordato, è assicurata.

Nella imminenza della discussione su questo argomento nel Consiglio provinciale;

fa voto che il Consiglio provinciale, nettamente si pronunci per il progetto a sezione ridotta del Comitato, il quale soddisfa a tutti gli interessi ed i bisogni, così della vallata di Agordo, come del capoluogo Belluno;

che il Governo rompa gli indugi artificiosamente creati intorno a lui con la presentazione della nuovissima proposta di ferrovia normale, e dia subito in concessione la elettrovia a sezione ridotta ».

Locomotive della Colonia Eritrea. — Le locomotive delle ferrovie coloniali italiane dell'Eritrea illustrate nella memoria pubblicata nel nostro Periodico sono state costruite in Italia dal noto stabilimento Ansaldo.

Per la tramvia Lodi-Piacenza. - Il 28 marzo u. s. al Ministero dei Lavori pubblici vi fu un'importante riunione per discutere in merito a varie prescrizioni emesse dal Governo per la costruzione e l'esercizio della tramvia Lodi-Piacenza. Erano intervenuti il Ministro Sacchi, il comm. Bianchi, gli on. Bignami, Caccialanza, Pozzi, Fabbri e Raineri, il comm. ing. De Capitani ed il cav. ing. Lanza.

Dopo esauriente discussione emerse che le Ferrovie dello Stato non si opporranno al collegamento della linea a Piacenza ed a Lodi colle tramvie esistenti.

Il Ministro Sacchi assicurò che, per quanto lo riguarda, contribuirà perchè la concessione sia presto data. I rappresentanti degli enti locali, soddisfatti delle dichiarazioni del Ministro si riunirono a Montecitorio e decisero di continuare alacremente gli studi per superare ogni difficoltà e precedere alla pronta esecuzione della linea destinata ad allacciare sempre meglio le due provincie di Piacenza e di Milano con notevole vantaggio per le zone interessate.

La tramvia elettrica Meda-Cantù. — La Società Tramvie Elettriche Briantee, che ha la sua sede in Monza, mercè la attività e le iniziative del suo Consiglio d'Amministrazione costituito dalle più spic-

cate personalità dell'industria e del commercio brianteo, incoraggiata dal felice esito finanziario ottenuto, fino dall'agosto dello scorso anno, ha intrapreso la costruzione dell' ultimo tratto di linea che da Meda fa capo a Cantù.

La nuova linea tramviaria attraverserà una zona non meno importante della prima, che da Monza conduce a Meda in 40 minuti attraversando le grosse borgate di Lissone, Desio e Seregno.

Mercè questo nuovo tronco, che ha un percorso di 13 km., si porranno in diretta comunicazione le borgate di Cabiate e Mariano, nonchè le frazioni di Cascina Amata e di Vighizzolo con Cantù, industre cittadina dell'Alta Brianza.

I lavori di costruzione di questa importantissima arteria vennero affidati ad un giovane imprenditore e capomastro, il signor Guido Mina, al quale si deve già la costruzione del primo tronco Monza-Meda.

I lavori sono già avanzati e si hanno serii affidamenti di poter inaugurare il nuovo tronco col prossimo mese di ottobre.

I manufatti più importanti sono un ponte con travato in ferro per l'accesso della sede propria della linea tramviaria alla strada comunale che da Cabiate conduce a Mariano ed una grande trincea fra la Cascina Amata e Vighizzolo.

Lungo la linea sono già stati costruiti altri 7 ponti per collegare la sede propria colla strada provinciale.

A Cantù è già quasi ultimata la stazione, che comprenderà la rimessa e il deposito delle merci oltre agli uffici ed all' abitazione per il personale, che vi sarà destinato.

Nell'aprile si incomincerà la posa dei binari e della linea aerea Per tutto questo secondo tronco è stata preventivata una spesa di oltre 700.000 lire.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 28 marzo 1912 ha trattate le seguenti proposte:

Modificazioni allo schema di Convenzione-capitolato per la concessione della tramvia Cuneo-Borgo S. Dalmazzo-Demonte e progetto pel prolungamento della tramvia stessa fino all'altipiano di Demonte.

Domanda per la concessione, senza sussidio, di un servizio automobilistico da Reggio Emilia a Scandiano.

Rettifica della lunghezza sussidiabile del servizio automobilistico Piperno-Frosinone-Sora.

Progetto esecutivo del tronco Grottacalda-Piazza Armerina della ferrovia Assoro-Valguarnera-Piazza Armerina.

Domanda per la concessione sussidiata del servizio automobilistico dalla stazione ferroviaria di Potenza Picena a Macerata.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Castiglione de' Pepoli a Prato.

Domanda per la concessione sussidiata del servizio automobilistico sulla linea La Morra-Pollenza-Bra.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Ofena a Capes rano.

Nuova domanda per la concessione sussidiata della tramvia Castellaneta-Laterza-Ginosa.

Progetto pel collegamento dei segnali e degli scambi al bivio delle linee Varese-Porto Ceresio e Commo Malmate Varese, e schema di convenzione per la concessione del raccordo fra le dette due linee.

Questione sull'ammissibilità o meno della chiesta concessione sussidiata della tramvia elettrica Ferentino-Anticoli.

Proposta per la sostituzione di un unico cavalcavia ai due previsti ai km. 19 + 910 e 20 + 220,50 nel progetto esecutivo del tronco Tortona-Arquata.

Riesame della questione relativa alla posizione della stazione di Deruta-Torgiano lungo la ferrovia centrale Umbra.

Sanatoria della variante introdotta nel manufatto sullo scaricatore del Fibreno lungo il 2° tronco del binario di raccordo fra la stazione di Isola del Liri e lo stabilimento delle Cartiere Meridionali.

Domanda per una variante nell'apparecchio di segnalazione dell'innesto del binario di raccordo dello stabilimento Molini della Certosa colla tramvia Milano-Pavia.

Schema di convenzione per concessione all'Amministrazione delle Ferrovie di Stato di sovrapassare la sede della ferrovia Novara-Seregno con una conduttura elettrica.

Schema di convenzione per concessione alla Società Mineraria ed elettricità del Valdarno di attraversare la ferrovia Arezzo-Stia con condutture elettriche.

Domanda della Società Tramvia automotofunicolare di Catanzaro per essere autorizzata a costruire ed esercitare un prolungamento della tramvia stessa da piazza Indipendenza alla località detta Ponte Grande.

Domanda della Società esercente la ferrovia Verona-Caprino-Garda per essere autorizzata a vendere al sig. Beltrame un appezzamento di terreno ed a consentirgli di costruire un fabbricato a distanza ridotta dalla ferrovia stessa.

Progetto per la costruzione di un fabbricato alloggi nella stazione di Naro sulla ferrovia Girgenti-Favara-Naro-Canicattì.

Progetto per il ripristino della ferrovia Circumetnea nel tratto fra Castiglione e Solicchiata, rimasto interrotto in seguito all'eruzione dell'Etna del settembre 1911.

Proposta per l'impianto di cisterne in cemento armato per la conservazione dell'acqua potabile ad uso del personale di linea e delle stazioni lungo la ferrovia Altamura-Matera.

Verbale dei prezzi suppletivi concordati coll'Impresa Tito Lori costruttrice del tronco Ostiglia-Nogara della ferrovia Bologna-Verona.

Domanda dell'azienda delle Tramvie municipali di Torino per la costruzione ed esercizio di una nuova linea urbana pel Corso Vinzaglio ai nuovi quartieri di piazza d'Armi.

Domanda dell'azienda delle Tramvie municipali di Torino per una variante al tracciato della linea in esercizio Barriera di Nizza-Madonna di Campagna.

Proposta per aumento della pressione di lavoro nelle locomotive tramviarie.

ESTERO.

Elettrificazione della ferrovia della Wiesenthal. — Si prevede che alla metà del corrente anno saranno ultimati i lavori di equipaggiamento aereo di questa linea, che avevano subito forti ritardi per modificazioni e cambiamenti negli impianti di trazione e di linea in relazione al nuovo esercizio.

Per questo è già pronto un locomotore della Siemens-Schuckert (costruito per la parte meccanica dal Maffei di Monaco), che era esposto a Torino lo scorso anno; altri 9, di tipo poco diverso, debbono essere costruiti pure dalla Siemens.

Un altro è in costruzione presso la Brown-Boveri di Baden in unione alla Maschinenbau Ges. di Karlsruhe per la parte meccanica.

I locomotori sono monofasi. La tensione di linea è di 10000 volta e la periodicità 15.

Le caratteristiche principali di ques'i locomotori sono contenute nello specchietto seguente:

CARATTERISTICHE DEI LOCOMOTORI	Siemens-Schuckert		Brown-Boveri
	locomotore di prova	locomotore di esercizio	
Costruttore parte meccanica.	Maffei (Monaco)	—	Maschinenbau Karlsruhe
Tipo del locomotore . . .	1 G 1	1 C 1	1 C 1
Numero dei motori. . . .	2	2	2
Tipo dei motori.	in serie	in serie	a repulsione
Lunghezza del locom. fra respingenti . . . . . . m.	13,16	—	11,96
Diametro degli assi motori.	1,20	1,05	1,48
Comando degli assi motori.	bielle e 2 falsi alberi	bielle e 1 falso albero	bielle
Peso di ogni asse motore. tonn.	14	—	14
» totale	72	—	69
Sforzo di trazione all'avviamento	10000	10500	9000
Sforzo di trazione all'avviamento per la potenza oraria di ciascun motore .	4000	4600	4000
Potenza oraria dei motori . HP.	2 × 525	2 × 625	2 × 450
Voltaggio dei motori . . .	300	216 — 307	1200
Velocità in km. all'ora . .	30 — 90	30 – 95	60

La linea aerea è in parte del tipo A. E. G., in parte del tipo Siemens.

E' noto che la elettrificazione della ferrovia della Wiesenthal costituisce il primo numero del programma di elettrificazioni nel Granducato di Baden, studiato fino dal 1906 in una memoria che figura in

allegato al supplemento del bilancio delle costruzioni ferroviarie per l'esercizio 1906-1907.

L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato badese, elettrificando la linea della Wiesenthal mira alla utilizzazione di una forza idraulica poco costosa; e dai risultati che darà questa elettrificazione si vedrà se convenga estendere la trazione elettrica ad altre linee.

La linea in questione parte da Basilea, raggiunge Schopfheim (km. 23) e da qui si biforca verso il sud fino a Säckingen (7 km.) e verso il nord fino a Zell (20 km.). La lunghezza complessiva è quindi di 50 km. La centrale generatrice è a circa 9 km. ad est di Basilea.

La linea è a semplice binario, pendenza massima il 10 °/₀₀ per uno sviluppo di circa 10 km.; raggio minimo 300 m.; il suo armamento concede una velocità di 70 km. massima e un peso di 14 tonn per asse.

Si prevede un movimento di 60 treni viaggiatori e 22 treni merci al giorno, con un carico massimo in centrale di 2500 kw. e medio di poco più di 1000 kw.

Durata di carri ferroviari. — Giusta accurate statistiche di ferrovie del Nord America i carri merci hanno una vita media di 10 anni, ovvero quando si astragga dai casi fortuiti di circa 21 anno. E' interessante la constatazione che i disastri ferroviari in America riducono a meno della metà la durata dei carri.

Dalle statistiche risulta pure, che i carri merci vanno in media una volta al mese nelle officine di riparazione, e che le riparazione di un carro importano circa L. 8500, cioè quasi il doppio del suo prezzo di acquisto. (*Engineerig Feus* del 7 marzo).

Elettrificazioni in Baviera. — Si annunzia che l'elettrificazione delle ferrovie bavaresi procede in relazione al programma fissato fino dal 1908. Si provede pel corrente anno il compimento della centrale della Saarlach che dovrà fornire l'energia della linea Salzburg-Bad Reichenhall-Berchtesgaden.

Invece le porzioni della linea Garmisch-Dartenkirchen che saranno elettrificate in quest'anno, riceveranno l'energia da una centrale di Innsbrück fino a che non sarà completata l'apposita centrale a Walchensee.

Ricordiamo che lo Stato bavarese, pure senza procedere direttamente ad esercizi di prova, ba profondamente studiato, a mezzo di una apposita Commissione, il problema della trazione elettrica. La predetta Commissione presentò nel 1908 al Ministero una memoria che fu poscia dal Ministero presentata al Parlamento, nella quale erano stati determinati i consumi di energia occorrenti per le linee principali e per tutte quelle della rete bavarese, in relazione con le risorse del paese dal lato delle forze idrauliche.

Al Congresso internazionale di Berna del 1910 il prof. Gleichmanni, del Ministero delle Comunicazioni bavaresi, riferì ampiamente sul programma di elettrificazioni della sua Amministrazione, programma che prevede l'impiego della corrente monofase a 10000 volta e 15 perodi circa.

La linea Salzburg-Berchresgaden è lunga circa 40 km. a doppio binario, tranne un breve tratto di circa 5 km.; ha una salita del 40 °/₀₀ per circa 5 km.; raggio minimo 180 m. Le massime velocità concesse sono di 80 km. all'ora fra Salzburg e Freilassing, di 70 fra Freilassing e Reichenhall, e 40 fra Reichenhall e Berchtesgaden.

Il movimento complessivo giornaliero si prevede in 40 treni di cui 36 viaggiatori.

Per la centrale si prevede un carico medio di 500 km. con punte fino a 2500.

Turbo-generatori a corrente continua per grandi potenze (1). — Nell'*El. Railw. Journal* del 12 ottobre, R. A. Dyer dà interessanti notizie sulla costruzione dei turbo-generatori a corrente continua per grandi potenze. In Europa sono state già costruite unità fino a 1500 kw con 500 volt di tensione e numero di giri variabile da 1200 a 1500 Le difficoltà che s'incontrano e le necessità che s'impongono in queste costruzioni sono le seguenti:

1° Impiego di spazzole di carbone in luogo delle spazzole metalliche;

2° Limitazione della velocità periferica del collettore, ossia del suo diametro, quando il numero dei giri è dato;

3° Necessità di aumentare la dimensione assiale del collettore per avere una sufficiente superficie irraggiante, con una densità massima di corrente che è in relazione alla velocità periferica.

Per es.. un generatore di 750 kw, 250 volt, e 1500 giri al minuto esigo due collettori aventi ognuno 62 cm. di lunghezza assiale utile, ossia una lunghezza pratica di 75 ÷ 80 cm., qualora si fissi una velocità periferica di 30 m., che consente una densità massima di 0,25 amp. per cm². Il diametro dell'albero, per riguardo al diametro del collettore che risulta di 385 mm, non può superare 275 mm. Dal punto di vista dell'economia nel consumo di vapore la velocità di 1500 al minuto è troppo bassa: una velocità maggiore aumenta d'altra parte le perdite per attrito e ventilazione e le spese di costruzione.

Così che in conclusione le considerazioni relative alla costruzione del collettore stabiliscono all'amperaggio del turbo-generatore un limite massimo, che si può ritenere di 3000 ampere. La potenza massima viene ad essere in conseguenza una funzione della tensione di esercizio.

(1 *Elettricista*, n. 2, - 1912.

Automobili elettriche per servizi pubblici in Germania.— Nello scorso anno 1911, la Direzione superiore delle Poste di Berlino ha messo in circolazione 25 vetture postali con equipaggiamento elettrico semplicissimo. Ogni vettura ha due motori che agiscono, con l'intermezzo di un ingranaggio riduttore, sugli assi delle ruote anteriori. Il meccanismo di regolazione comprende un *controller* coassiale con lo stelo del volante per lo sterzo, e due pedali, l'uno per la manovra del reostato d'avviamento, e l'altro per la manovra del freno che agisce sulle ruote posteriori.

La batteria, del peso di 600 kg. e della capacità di 235 ampere-ora é sospesa in una robusta cassa tra i due assi al disotto della vettura. Il raggio d'azione di una carica è da 70 a 80 km. con una velocità massima di 20 km. all'ora. Il consumo d'energia, con un peso complessivo di vettura di circa 3000 kg. è di circa 165 watt-ore per vettura-km, ossia 55 watt-ore per tonn.-km.

Anche nei carri automobili per pompieri il motore elettrico sostituisce con vantaggio, almeno per servizi all'interno della città, il motore a benzina o a vapore.

Così pure per la pulizia delle strade, a Berlino e a Strasburgo, si fanno buone prove con le innaffiatrici elettriche, fornite dalla ditta Heutchel e C. Ogni vettura ha due motori da 4 HP, che ricevono corrente da una batteria di 40 elementi, e possono spingerla a pieno carico a una velocità di 10 km. all'ora. Sul davanti della vettura si trova uno spruzzatore centrifugo che ha un raggio di 5 m.: e al disotto il serbatoio per l'acqua, della capacità di 2500 litri. Le spese d'esercizio ammontano a L. 2,50 per vettura e per giorno.

La ferrovia metropolitana di Amburgo. — Il 15 febbraio u. s. è stata aperta all'esercizio la ferrovia metropolitana di Amburgo.

Circa un terzo della lunghezza complessiva della linea è costituita da viadotti e ponti: un quarto circa è in sotterraneo ed il resto è in rilevato. La lunghezza della linea è di km. 27,850: il binario è a scartamento normale; il raggio minimo delle curve è di 75 m. e la salita massima è di 1:20,7. La distanza media tra le stazioni è di 812 m.

La trazione dei treni è fatta a mezzo dell'energia elettrica, generata in una centrale da due gruppi turbo-dinamo da 2000 KW e da un gruppo turbo-dinamo da 4000 KW: il vapore è fornito alle motrici da cinque caldaie a tubi d'acqua misuranti ognuna 420 mq. di superficie di riscaldamento.

La energia è generata sotto forma di corrente trifase alla tensione di 6000 volta a 50 periodi. Essa viene dalla centrale trasportata a due sottostazioni, ove è trasformata in continua alla tensione di 300 volta.

Il sistema di alimentazione adottato è quello della terza rotaia.

Tutte le vetture sono automotrici equipaggiate con due motori da 100 HP, con comando ad unità multiple, freno ad aria compressa, riscaldamento ed illuminazione elettrica.

La spesa di costruzione, non compreso l'acquisto di terreni ceduti gratuitamente dallo Stato, ammonta a 52.945.850 lire; quella per gli impianti secondari a 6.760.875 lire e quella per l'acquisto del materiale di esercizio (capitale fondamentale della Società esercente) a 18,75 milioni di marchi.

Ferrovia funicolare aerea sul Surinam. — L'Amministrazione coloniale olandese per evitare la costruzione di un ponte dispendioso sul Surinam ha provveduto con una funicolare aera costruita dalla Ditta Adolfo Bleichert e C.

La fune è lunga 310 m. ed è portata da due ritti di ferro alti 26 metri sul pelo dell'acqua. A differenza delle costruzioni analoghe, i carichi vengono non solo trasportati, ma anche sollevati ed abbassati mediante la fune. Il trasporto compreso l'abbassamento e il sollevamento, quando due portacarichi da 1 tonn cadauna siano attaccati al carrello, dura circa 3 minuti. Quindi, anche valutando largamente gli intervalli fra un viaggio e l'altro, si possono trasportare 150 tonn. in 8 ore.

Ad ogni estremo i portacarichi in arrivo vengono staccati per quanto è del caso e sostituiti con altri già pronti. Il massimo carico ammessibile è di tonn. 6,5.

La manovra vien fatta mediante un argano a vapore, capace di due velocità, con un indice per determinare la posizione del carrello. La fune portante forma un circuito chiuso.

(*Organ für die Fortschirtte des Eisenbahnwesens*, 15 febbraio 1912).

Premio triennale G. Montefiore. — L' Association des Ingénieurs electriciens sortis de l'Institut electrotechnique Montefiore rende note le condizioni del concorso 1914 al premio della fondazione George Montefiore.

Il premio è costituito dagli interessi accumulati del capitale di 150.000 lire investito in rendita belga 3 %; esso sarà devoluto all'autore del migliore lavoro originale sull'avanzamento scientifico e sui progressi nelle applicazioni tecniche dell'elettricità in tutti i campi.

Per ulteriori schiarimenti rivolgersi al Segretario-archivista della fondazione George Montefiore alla sede dell'Associazione: 31, Rue St. Gilles, Liegi.

VARIETÀ.

Velocità del vento. — In un uragano che scoppiò in America il 21 febbraio u. s. il vento raggiunse la velocità di ben 50 m. al secondo, producendo notevoli danni al servizio ferroviario e alla navigazione di cabotaggio. Assumendo condizioni normali di temperatura e di pressione, colla formula

$$p = 0{,}12248\, v^2$$

dove p è la pressione unitaria del vento in kg. m², e v è la velocità del vento in m. per secondo, alla velocità di cui sopra, corrisponde una pressione di circa ben 306 kg. m².

Le massime velocità osservate fino ad ora sono:

12 febbraio 1894 alle isole Orkney $v = 42$ m. al 1″;

gennaio 1904 in Inghilterra si ebbero raffiche con velocità variabili da 45 a 54 m. 1″.

Il Commercio internazionale delle macchine. — Nell'ultimo ventennio il commercio internazionale delle macchine è più che triplicato passando da circa 700 milioni nel 1890 a quasi due miliardi e mezzo nel 1910.

Fino al 1870 l'Inghilterra si lasciava di gran lunga indietro tutti gli altri paesi per l'esportazione delle macchine, ma gli altri paesi esportatori e specialmente la Germania e gli Stati Uniti, che si sono messi con essa in concorrenza, hanno aumentato i loro prodotti in modo da portarsi a pochissima distanza da essa.

Le esportazioni di macchine dei paesi per cui questo cespite di commercio è più forte sono state rispettivamente milioni di franchi.

		1890	1910	Aumento
Inghilterra . . .	milioni	400	712	78 %
Germania . . .	»	78	595	660 %
Stati Uniti . . .	»	77	553	620 %
Francia	»	45	100	111 %
Belgio	»	40	60	50 %
Svizzera	»	20	70	250 %
Olanda	»	15	30	100 %
Altri paesi circa .	»	25	300	

La parte dell'Inghilterra in questo commercio mondiale è quindi caduta dal 57 % nel 1890 al 30 % circa nel 1910.

Per quanto riguarda le importazioni si rileva che le macchine vengono acquistate specialmente dai paesi agricoli o industriali con prevalenza fra le altre delle industrie tessili. — I paesi che ebbero le maggiori importazioni nel 1910 furono i seguenti:

Russia	milioni	270
Francia	»	250
Italia	»	180
Canadà	»	125
Austria	»	115
Indie	»	105

Per la Russia un terzo delle macchine importate è costituito da macchine agricole; seguono: i motori per trazione, le macchine da cucire, le macchine utensili per metalli e le macchine elettriche.

L'Inghilterra esporta per più di 40 milioni rispettivamente nelle Indie, in Russia, nel Sud-Africa, in Germania e in Francia; per più di 20 milioni in Argentina, Australia, Stati Uniti, Giappone, Italia, Brasile e Belgio; per più di 6 milioni in Ispagna, Olanda, Canadà, China, Nuova Zelanda, Austria, Chilì, Egitto e Messico. Essa esporta specialmente:

Macchine tessili	milioni	180
» agricole	»	65
Locomotive	»	53
Macchine elettriche	»	40
» da cucire	»	40
» per miniere	»	31
» utensili	»	17

La Germania esporta più di 60 milioni in Austria, Italia, Russia, Francia, e assai meno fino ad un minimo di 3 milioni, negli altri paesi. Le principali esportazioni di macchine della Germania sono:

Motori in genere	milioni	150
Macchine utensili per metalli	»	70
» tessili	»	60
» a cucire	»	50

Gli Stati Uniti hanno una enorme esportazione di macchine (95 milioni) verso il Canadà e molto meno ma sempre più di 30 milioni verso l'Inghilterra, la Germania, l'Argentina, il Messico e la Francia. — Per gli altri paesi l'esportazione è ancora minore. — I cespiti principali della esportazione di macchine degli Stati Uniti sono:

Macchine agricole	milioni	120
Motori in genere	»	80
Macchine da scrivere	»	48
» utensili	»	48
» da cucire	»	45
» elettriche	»	40
» per miniere	»	35

L'Italia, che non ha una sensibile esportazione di macchine, è tributaria specialmente della Germania e dell'Inghilterra.

e. p.

I raddrizzatori Cooper Hewitt per servizio di trazione. — Si annunzia che, dopo oltre otto anni di esperienze, il dottor P. Cooper Hewitt è riuscito ad ottenere un raddrizzatore a vapore di mercurio capace di fornire energia con buon rendimento, bastante ad azionare automotrici elettriche o simili. Nel principio fondamentale di funzionamento questo recente tipo di raddrizzatore non differisce dai tipi primitivi, che sono in uso da vari anni per scopi richiedenti un importo piccolo di energia. I particolari costruttivi sono però stati opportunamente cambiati in modo da superare certe limitazioni in potenza dei primi apparecchi.

La portata dei perfezionamenti può apprezzarsi col fatto che fino a poco tempo fa era ritenuto un limite massimo una cinquantina di *ampères*, mentre con i nuovi tipi si può arrivare e anche superare una portata di 700 *ampères*, e non si prevedono oggi impedimenti ad ulteriori aumenti di amperaggio.

Nei tipi primitivi di raddrizzatori l'elettrodo negativo più basso di mercurio era contenuto in un involucro di vetro attraverso la cui parte superiore erano introdotti due o più elettrodi positivi che entravano successivamente in azione.

Numerose cause meccaniche e termiche tra cui l'espansione, le fughe, i sopraelevamenti di temperatura, ecc., tendevano a restringere fra i 30 e i 50 *ampères* i limiti di portata del raddrizzatore. Nei tipi, recenti l'involucro è metallico e gli elettrodi positivi sono inseriti a mezzo di isolatori di porcellana alla parte superiore di esso. Le varie parti sono sottoposte a raffreddamento artificiale ove occorre.

Si è così potuto vedere da lungo tempo in funzione già un raddrizzatore da 200 kw.

Questa nuova forma di raddrizzatore può essere impiegata non solamente ove oggi si usano i convertitori sincroni, ma anche per altri usi in cui i convertitori sincroni sarebbero poco adatti; per es. nei locomotori elettrici ai quali la corrente può essere fornita sotto forma alternata ad alto potenziale e trasformata in esso in corrente continua al voltaggio desiderato per l'azionamento dei motori.

Procedimento per evitare le soffiature nella parte superiore dei masselli. — La parte superiore dei masselli di acciaio è sempre deteriorata da forti soffiature, che occorre ridurre al minimo: un buon metodo all'uopo consiste nel tenere molto fluida tutta la parte superiore

del massello, fino a che esso non si sia solidificato nella parte rimanente.

Sir Robert A. Hadfield ha ideato un modo semplicissimo per raggiungere questo intento: esso è seguito da alcuni anni dall'Acciaieria Hadfield di Sheffield ed è descritto nell'*Iron Age* del 1° febbraio. Esso consiste precipuamente nel far bruciare sul massello, e per un tempo adeguato, uno strato di carbone di legno: il calore sviluppato mantiene allo stato liquido la parte superiore del blocco.

Alla forma metallica è unita una parte superiore amovibile di ferro, con rivestimento interno di sabbia e terra da fonderia, a sezione interna rastremata verso l'alto, e colla base inferiore uguale a quella della forma cui è sovrapposta.

Si cola tanto acciaio in modo, che esso riempia in parte anche questo tronco di piramide: si versa su di esso un leggero strato di scorie molto fluide, su cui si getta il carbone di legna, che quindi non viene a contatto col metallo. La combustione è attivata mediante un getto d'aria compressa opportunamente e uniformemente distribuito su tutta la superficie di combustione.

Le prove fatte dall'inventore asportando e segando opportunamente il masselletto superiore diedero ottimi risultati, perchè il materiale risultò sanissimo, fino nell'immediata vicinanza delle scorie. Tutta la parte rimanente del massello, che rappresenta il 93 °/₀ del blocco, è quindi per certo senza soffiature. Questi risultati sono conformi a quelli ottenuti con analisi chimiche e con prove meccaniche.

Questo procedimento merita speciale attenzione per la sua estrema semplicità, e pei risultati cui porta con spesa veramente minima.

Battelli di cemento armato. — La *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, nel n. 10 del corrente anno, ha una breve nota sui battelli di cemento armato. Ricorda che già da 14 anni ne furono costruiti in Italia con buoni risultati, specialmente in riguardo alla durata, ed espone quindi come in Germania solo da poco la Ditta E. Ellmer e C. di Stettino ha costruito, per proprio conto e nelle proprie officine, un autoscafo di cemento armato di 7 m. di lunghezza e di m. 1,75 di larghezza. La parte subacquea è colorita in nero: tutto il resto in mosaico bianco e grigio. Le opere di finimento sono di quercia. Il motore è a benzina, aziona un'elica a due pale.

Questo autoscafo non raggiunge grandi velocità, perchè serve solo per gite di piacere nei pressi di Stettino: si sono previsti solo 9 km all'ora. Esso fu terminato a metà ottobre u. s., ma, per l'inclemenza della stagione, finora non servì che assai poco.

La Ditta costruttrice spera, con questo procedimento, di potere costruire battelli più a buon mercato di quelli di legno o di ferro, e spera che essi possano concorrere vittoriosamente contro di essi.

BIBLIOGRAFIA

Libri.

Ing. Ettore Bellezza - Ponti in cemento armato per strade ordinarie - Teorie ed applicazioni pratiche - Torino, Unione Tipografico Editrice, 1912. Prezzo L. 9.

L'estendersi sempre crescente delle applicazioni del cemento armato ad ogni genere di costruzioni ha consigliato la ben nota Ditta Editrice L'*Unione Torinese* a pubblicare questo importante studio dell'Ingegnere Ettore Bellezza.

Ad una lucida e completa esposizione dei vari metodi di calcolazione delle opere in cemento armato, dei più noti e celebri autori che di tali studi si sono occupati, l'A. fa seguire una esauriente trattazione delle teorie sulle calcolazioni dei ponti in cemento armato, con sviluppo speciale della teoria del Vierendeel sui ponti a travate costituite di briglie e montanti.

Di questo metodo modernissimo di calcolazione e di costruzione dei ponti l'A. fa uno studio accurato ed esauriente corredandola infine di numerose ed importanti applicazioni.

Questo lavoro dell'Ing. Bellezza riuscirà sicuramente utile a chi debba progettare delle opere in cemento armato perchè alla teoria fa seguire esempi di calcolazioni pratiche di ponti da 5 a 30 metri di luce.

Nel testo, che forma un volume di pag. 470, sono intercalate 175 figure.

I. F.

Cataloghi.

Ferrobeton - Costruzioni in beton e in cemento armato. — Scopo di questa pubblicazione è di far conoscere al pubblico italiano alcuni fra i più considerevoli lavori eseguiti in Europa col sistema Wayss & Freytag, dimostrando la possibilità di superare le più ardue difficoltà tecniche e di adattare con esito soddisfacente le strutture in cemento armato alle più svariate categorie di lavori.

Tutto il contenuto di questo fascicolo (di 138 pagine illustrate da 214 figure) è diviso nei seguenti capitoli: edifici privati; edifici pubblici; silos; ponti; opere diverse; il beton frettato; il palo di beton Symplex; costruzioni antisismiche; tubature di cemento per condutture elettriche.

La *ferrobeton* (Società Italiana con sede in Genova) all'Esposizione Internazionale di Torino 1911, ottenne il Gran Prix per la sua mostra sulla Galleria dei Lavori Pubblici, una medaglia d'oro a titolo di speciale onorificenza per l'Esposizione nel gruppo « La città moderna » ed una menzione onorevole nel gruppo « Difesa del Paese » per l'esposizione di fotografie e disegni delle fondazioni dell'Hangar per dirigibili a Campalto e dell'Hangar della Brigata specialisti a Roma.

ATTESTATI

di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1).

Attestati rilasciati nel mese di marzo 1912.

363-156 — Pellegrino Castelli - Lama Mocogno (Modena) - Apparecchio meccanico per la chiusura e l'apertura automatica dei cancelli di passaggi a livello della ferrovia.

363-212 — Vittorio Bardi - Pontremoli (Massa Carrara) - Nuovo sistema automatico di sollevamento e trasporto areo.

363-241 — Adolfo Loredan e Giorgio Stivanello - Venezia - Agganciatore automatico per carri ferroviari.

363-244 — Normand Stuart Balcoch e William Wilson Day - Matawthom (Canadà) - Cuscinetto per rotaie.

263-247 — Ditta Orenstein e Koppel Arthur - Roma - Carro ferroviario a scarico laterale automatico.

364-18 — Carlo Dolfin - Belluno - Giunzione a taglio obbliquo delle rotaie eliminante gli urti al convoglio.

364-21 — Bernhard Kinzel - Hauptmannsdorf Böhmen (Austria) - Sistema di segnali ferroviari.

364-28 — Henri Roach - St. Louis Missouri (S. U. America) - Giunto per rotaie.

364-47 — Edwin Conover - Paterson New Jursey (S. U. A.) - Perfezionamenti nei dispositivi ammortizzatori o para urti per veicoli.

364-76 — La Ditta Maurice e Pierre Collet e C. - Parigi - Intagliatrice mobile per traversine ferroviarie.

364-88 — Felix Hermann - New Altmannsdorf (Germania) - Dispositivo per chiusura automatica di barriere ferroviarie, il quale viene manovrato dal treno in corsa.

364-106 — Comp. Ital. Westinghouse dei freni - Torino - Perfezionamenti ai freni a fluido sotto pressione.

364-161 — Emilio Maslin e Ferdinando Berne de Chavannes - Marsiglia (Francia) - Avvertitore registratore automatico dei segnali ferroviari.

365-61 — S. A. W. Soc. Agganciamento vagoni ferroviari - Milano - Apparecchio per agganciamento automatico dei veicoli ferroviari.

365-62 — Pay-as-You-Enter Car Corporation - New York (Stati Uniti America) - Perfezionamenti nelle vetture per il trasporto dei viaggiatori (Completivo).

365-63 — S. A. W. Soc. Agganciamento Vagoni ferroviari - Milano (completivo) - Apparecchio per agganciamento automatico dei veicoli ferroviari.

365-69 — Dino Samaia - Vicenza - Scambio per tram e ferrovie manovrabile dalla vettura in moto (completivo).

365-131 — Earl Brown e G. Hahn, Charles Foot William Chierwerther - Kalispell (S U. America) - Ago perfezionato per strade ferrate.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della Proprietà industriale Ing. Letterio Laboccetta ». — Roma — Via due Macelli, n° 81.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Appalti. *(Pag. 80)*

37. - Opere pubbliche. - *Imprenditore - Domanda di risoluzione di contratto - Stazione appaltante inadempiente - Competenza giudiziaria.*

La temporanea incompetenza dell'autorità giudiziaria, in materia di appalti di opere pubbliche a conoscere di qualunque azione dell' appaltatore, finchè il collaudo non sia eseguito, riguarda tutte quelle questioni, quelle contestazioni che debbono essere vagliate nelle operazioni di collaudo, che per le nostre leggi vanno deferite all'autorità amministrativa, appunto perchè tutti i dati che al collaudo si riferiscono e che sono propriamente tecnici debbono essere presentati impregiudicati all'autorità che deve eseguirlo.

Per tutti gli altri diritti, che escono dall' orbita dei dati del collaudo, fra cui vi è indubbiamente quello della risoluzione del contratto per colpa della stazione appaltante, la competenza è dell'autorità giudiziaria, altrimenti non potrebbero sperimentarsi dall' appaltatore. E sarebbe una flagrante ingiustizia che nel mentre l'ente abbia la facoltà di risolvere il contratto, anche di ufficio, per l' inadempienza dell'appaltatore, sia poi vietato a costui di domandarne la risoluzione per inadempienza dell'appaltante.

Corte di Cassazione di Roma - Sezioni Unite - 21 dicembre 1911 - in causa comune di Vico Equense c. Sonnino.

Nota. - Per quanto in dottrina qualche autorevole scrittore opini diversamente (MORTARA, *Commentario* Vol. I, n. 241), la giurisprudenza invece è prevalente nel senso deciso dalla Corte Suprema di Roma. a sezioni unite. La Corte d' Appello di Palermo a 26 marzo 1910 (Vedere *Rivista Tecnico Legale*, Anno XVI, P. II, p. 69, n. 38) decise infatti che l' incompetenza temporanea degli organi giurisdizionali deve intendersi solo per quelle controversie, la cui decisione si può differire, senza far venire meno col differimento l' interesse dell'azione e render vano il diritto che vuolsi esercitare. In tutt' altri casi il giudizio dev'essere ammesso, se non voglia sopprimersi il diritto, cosa che avverrebbe appunto, se si rinviasse a dopo il collaudo una domanda di risoluzione di contratto ai sensi dell'art 344 della legge sui lavori pubblici, od anche una domanda di risoluzione per inadempimento a patti sostanziali.

Colpa civile. *(pag. 48)*

38. - Ferrovie. — *Scontro - Viaggiatore - Danni-Risarcimento - Azione.*

Il viaggiatore danneggiato in uno scontro ferroviario ha diritto di agire pel risarcimento del danno contro l'Amministrazione ferroviaria, non solo per colpa contrattuale, ma anche per colpa aquiliana, se risulta che di detta colpa concorrano gli estremi a carico dell'Amministrazione medesima

Corte di Cassazione di Torino - 27 aprile 1911 - in causa Dall'Orto c. Ferrovie dello Stato

Nota - La questione non è pacifica, poichè tre soluzione sono state affermate in giurisprudenza.

Alcune sentenze hanno ritenuto il principio che al trasporto delle persone debba applicarsi la teorica della colpa contrattuale e non quella della colpa aquiliana giacchè il vettore che assume l'obbligo della prestazione del trasporto, assume implicitamente anche quello di provvedere alla incolumità dei viaggiatori; e si è di fronte ad un patto che non tende a negoziare l'uomo o altro diritto inalienabile della personalità, ma versa esclusivamente sopra un requisito essenziale della prestazione, la sicurezza del trasporto e la diligenza della custodia. In questo senso si pronunziò la Corte di Cassazione di Roma a 27 settembre 1904 nella causa Società Romana Tramways contro Marchesi, e di recente la Corte di Appello di Roma a 13 gennaio 1912 nella causa Ferrovie dello Stato contro Mazzoni, decidendo che si debbono applicare le norme della colpa contrattuale, secondo le quali vige presunzione contro l'amministrazione ferroviaria vettrice, a tenore dell'art 1225 Cod. civ., quando si offra la prova obbiettiva dello infortunio connesso al trasporto, prospettandosi per tal guisa lo inadempimento contrattuale ed il vettore non riesca a dimostrare che sia derivato da una causa estranea a lui non imputabile. Altre magistrature hanno deciso che il trasporto delle persone non può equipararsi al trasporto delle cose; e cioè, che non sono egualmente applicabili nell'un caso e nell'altro gli articoli 400 del Codice di Commercio e 1631 del Codice civile, i quali prevedono la responsabilità del vettore per inadempienza del contratto di trasporto delle cose, quando non si dia la prova del caso fortuito o della forza maggiore. Invece a garanzia dell'incolumità delle persone dei viaggiatori provvedono, insieme ai regolamenti ferroviari, gli articoli 1151 1152 e 1153 del Cod. civ., i quali trovano applicazione solo in in quei casi in cui sia provata la colpa della Società vettrice. Così la Corte di Cassazione di Firenze a 6 febbraio 1908 nella causa Brunacci contro Ferrovie Meridionali.

Finalmente altri Collegi giudiziarj hanno affermato, come la Corte di Cassazione di Torino con la decisione che annotiamo, che la persona danneggiata nel trasporto abbia diritto all'azione per danni, tanto per colpa contrattuale, quanto per colpa extra-contrattuale o aquiliana ad un tempo. Però la stessa Cassazione di Torino in altra causa a 20 luglio 1904, decise che nell'esercitarsi l'azione di risarcimento, deve la domanda essere concretata nell'un senso o nell'altro.

Contratti ed obbligazioni.

39. - Servizi pubblici. - *Impresa - Sciopero operai - Inadempimento dell'obbligazione - Causa di forza maggiore - Estremi.*

Non la generica affermazione che uno sciopero avvenne, ma le precise e particolari e dettagliate circostanze che lo causarono e l'accompagnarono. sono quelle che debbono fornire al giudice il materiale per giudicare se si riscontrino o meno gli estremi giuridici della forza maggiore, che, solo a termini dell'art. 1225 C.C., può salvare un'impresa di servizi pubblici dalla condanna al risarcimento dei danni per l'inadempimento dell'obbligazione.

Deve qualificarsi caso di forza maggiore l'inadempimento di un pubblico servizio a causa dello sciopero degli operai addettivi, se risulti dimostrato che lo sciopero fosse ingiusto, che l'impresa aveva, per far fronte all'esigenze del servizio, reclutato un numero esuberante di altri lavoratori ed aveva eziandio adottate tutte le precauzioni ch'erano del caso, ma che dalle minaccie rivolte contro quegli individui e dalle violenze commesse sulle loro persone, nonchè contro il materiale, senza il presidio d'una sufficiente tutela della forza pubblica, era stato impedito il regolare funzionamento dei servizi da essa prontamente organizzati col nuovo personale assunto.

Corte di Cassazione di Torino - 2 dicembre 1911 - in causa comune di Sestri Ponente c. Società Union des Gaz.

Nota. - Vedere le massime **10** e **20**.

Contratto di trasporto.

40. - Ferrovie. - *Trasporti - Facilitazioni - Uguaglianza di trattamento ai speditori che si trovino in eguali condizioni - Risarcimento di danni in caso diverso.*

L'Amministrazione delle ferrovie deve usare parità di trattamento ai speditori che offrono uguali vantaggi e si trovano in parità di circostanze, perchè, in materia di trasporto ferroviario, il legislatore stabilì una parità di trattamento nell'ordine delle consegne, nell'applicazione delle tariffe, nella concessione di facilitazioni speciali.

Conseguentemente, se essa ha fatte ad uno speditore talune facilitazioni, e le ha rifiutate ad altro speditore che le abbia formalmente richieste, è tenuta al risarcimento dei danni, salvo che, per casi di forza maggiore, si sia trovata nell'impossibilità di poterle fare.

In presenza di due o più richieste contemporanee di speciali facilitazioni da parte di diversi speditori, l' Amministrazione stessa non può accogliere la domanda dell'uno e rigettare quella dell' altro, ma deve accoglierle, o limitarle, o rigettarle, tutte.

Corte di cassazione di Roma - 14 marzo 1911 - in causa Ferrovie di Stato c. Fabbrica di ghiaccio inglese.

Pensioni.

41. - Impiegato dello Stato. — *Infermità - Causa occasionale di servizio - Decesso - Vedova - Diritto a pensione privilegiata.*

Anche quando la malattia, di cui è morto l'impiegato, abbia avuto origine da cause patogeniche comuni, può la morte, dipendente da tale malattia, ritenersi avvenuta per causa di servizio, e dare diritto a pensione privilegiata, a termini dell'art. 110 del testo unico 21 febbraio 1895, n. 70, se è accertato che un evento di servizio è stato causa preponderante e predisponente all'insorgere e all'esito funesto della malattia.

Corte dei Conti - Sezioni Unite - 24 marzo 1911 - Molinetta ved. Antonino ric.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

Gruppo di Perforatrici Ingersoll nell'avanzamento della Galleria di Montorzo sulla Direttissima Roma-Napoli

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATORE DEL REGNO.

Anno IX - N. 8
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91

UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 13, Via Giuseppe Verdi - Telefono 54-92

30 aprile 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 30 aprile 1912. N. 8

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche
Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATORE DEL REGNO.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92. — PARIGI: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31-XII-911). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO. Pag.

STANISLAO FADDA

Dell'ing. **Stanislao Fadda** il ricordo ed il compianto trascende oltre la cerchia degli affetti famigliari, oltre l'ambiente degli amici e di coloro che in vita gli furono vicini.

La personalità dell'ing. **Fadda** appartiene alla storia dell'ingegneria ferroviaria italiana sia per le sue poderose pubblicazioni, una delle quali ottenne il premio Telford dalla Istituzione degli Ingegneri Civili di Londra, sia per l' impronta da Lui lasciata, quale eminente organizzatore di aziende ferroviarie.

Egli nacque a Cagliari il 17 marzo 1846; si laureò ingegnere nella Scuola d'applicazione di Torino il 2 dicembre 1870; prese parte alla costruzione della ferrovia Torino - Savona coll'Impresa Guastalla ed il 1° ottobre 1873 conseguì la nomina di Ingegnere applicato del Servizio del Materiale e della Trazione delle Ferrovie Alta Italia, dalle quali passò poi alla Rete Mediterranea, raggiungendo i gradi di Ingegnere Capo dell' Ufficio di Arte nel 1880, di Ingegnere Capo di divisione nel 1885 e di ingegnere Capo Servizio nel 1902.

Ing. Comm. STANISLAO FADDA. † 24 aprile 1912.

Le sue eminenti qualità di organizzatore e di operosità fattiva si resero palesi all'alba delle Convenzioni ferroviarie del 1885 ed emersero in modo speciale in seguito allo onorifico incarico avuto per ricevere in consegna dal R. Governo e per dirigere le Officine di Pietrarsa e dei Granili per conto della Società esercente la Rete Mediterranea.

In pochi anni di sua dirigenza di quelle officine Egli potè sollevarle all'altezza degli stabilimenti industriali italiani meglio organizzati per la costruzione e per la riparazione del materiale rotabile ferroviario.

Per le sue eminenti qualità di organizzatore, Egli, benchè addetto alla gestione della Rete Mediterranea, fu prezioso Consigliere della Società per le Ferrovie Secondarie della Sardegna e della Compagnia Reale delle Ferrovie Sarde, della quale fu nominato Direttore Generale nel 1905, allo scadere cioè delle Convenzioni ferroviarie colla Rete Mediterranea.

Lavoratore eccezionale universalmente apprezzato per la sua vasta cultura tecnica e ferroviaria scrisse numerose relazioni e pregiate memorie: diè vita ad una riunione di eminenti ingegneri ferroviari per pubblicare la poderosa raccolta di monografie intitolata « Costruzione ed Esercizio delle strade Ferrate », in cui Egli eccelse pel numero e la varietà dei

capitoli da Lui sapientemente redatti (1). Pubblicò coll'Ingegnere Olivetti la « Locomotiva », fece parte di molte giurie, commissioni peritali, e fu membro attivissimo della Commissione Italiana per l'Unità Tecnica delle Strade Ferrate.

Apprezzatissimo dai Colleghi, molto amato dai dipendenti per l'equità sua, l'Ing. **Stanislao Fadda** lascia dietro sè larghissimo rimpianto.

L'Ingegneria Ferroviaria, sicura interprete dei sentimenti della grande famiglia ferroviaria italiana, invia alla sconsolata vedova **Durando-Fadda** ed ai congiunti suoi le più vive e cordiali espressioni di sincera condoglianza.

LA FERROVIA A TRAZIONE ELETTRICA VILLEFRANCHE-BOURG MADAME (FRANCIA).

E' stata recentemente aperta all'esercizio la linea a trazione elettrica Villefranche-Bourg Madame (Dipartimento dei Pirenei orientali, Francia), costruita ed esercitata dalla Compagnie des Chemins de fer du Midi.

La linea a Villefranche si trova sulla riva sinistra della Têt, passa ben presto su quella destra e si svolge quindi nel fondo della valle fino ad Olette (prog. km. 9) (fig. 1) in prossimità della quale

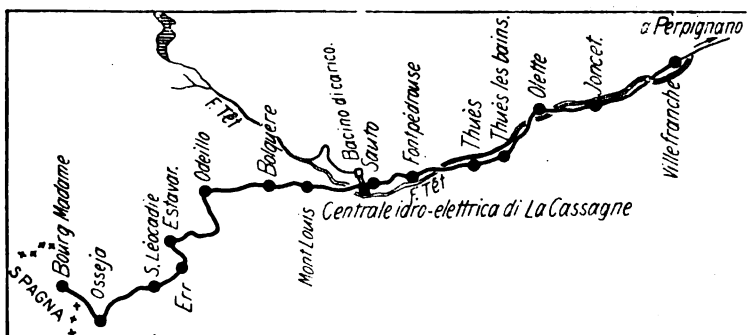



Fig. 1. — **Ferrovia Villefranche-Bourg Madame.** - *Planimetria generale.*

attraversa due volte la Têt. In questa parte del tracciato si trovano le stazioni di Serdinya e di Joncet. Le declività fino a Joncet sono inferiori al 25 °/₀₀, salvo due raccordi della lunghezza di 100 m. nei quali la declività è del 33 °/₀₀; da Joncet ad Olette l'ascesa raggiunge talvolta il 50 °/₀₀. Dopo Olette il tracciato abbandona il fondo della valle, sviluppandosi prima sul fianco della montagna che limita la riva destra della Têt, fino alla progressiva km. 18 in cui traversa il fiume col ponte Séjourné; si sviluppa quindi sulla riva destra fino alla progressiva km 24 + 500, in cui attraversa nuovamente il fiume in località La Cassagne con un ponte sospeso sistema Gisclard, di cui ci occuperemo in seguito. La linea si sviluppa ancora nella valle della Têt per altri due km. circa, dirigendosi poi, attraverso il Col de la Perche, alla stazione di Bolquère (progressiva km. 30, quota 1585,58 m.) punto culminante della linea. In questo tratto del tracciato si trovano le stazioni di Fontpédrouse e Mont Louis la Cabanasse e le fermate di Nyer, Thuès les-Bains, Thuès-Village, Sauto e Planés. Il raggio minimo delle curve è di 80 m. La pendenza è pressochè continua e del 60 °/₀₀, salvo tra le fermate di Thuès-les-Bains e Thuès-Village in cui è del 47 °/₀₀, e tra le stazioni di Mont Louis la Cabanasse e Bolquère in cui è del 40 °/₀₀. Oltre Bolquère la linea discende sul versante spagnolo nel quale si trovano le stazioni di Odeillo-Via, Estavar, Saillagouse, Err, Osseja e la fermata di S.te Léocadie; come si è detto la stazione di testa è quella di Bourg Madame alla quota 1143,30 m. ed alla progressiva km. 55.

***

Il binario, a scartamento di 1 m., è armato con rotaie Vignole da 30 kg./ml.

Le rotaie sono collegate longitudinalmente con giunto elettrico per il ritorno della corrente, e trasversalmente ogni 100 m. per assicurare la continuità in caso di rottura o di sostituzione di una rotaia.

La rotaia di presa corrente è a doppio fungo; ogni tronco è lungo 11 m. e pesa 39 kg./ml. La composizione percentuale è la seguente:

Carbonio 0,09, manganese 0,42, zolfo 0.05, silicio 0.09, fosforo 0.03.

La resistenza ohmica è di 0,027 per km.; la resistività è 7 volte quella del rame.

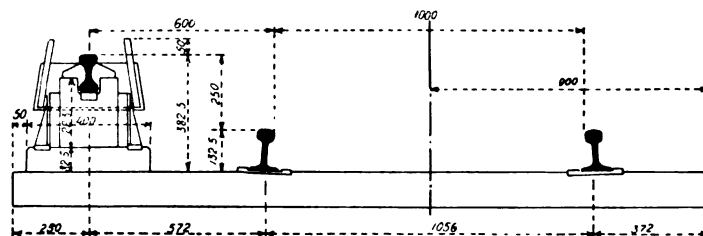



Fig. 2. — **Ferrovia Villefranche-Bourg Madame.** — *Tipo dell'armamento.*

La rotaia di presa corrente è sopportata ogni 3 m. da isolatori di grès verniciati, posti semplicemente su tasselli di legno al creosoto, fissati alle traverse mediante arpioni (fig. 2).

***

L'energia occorrente per l'esercizio della linea è fornita da una centrale idro-elettrica situata sulla riva sinistra della Têt, a 24 km. da Villefrance e a circa 100 m. al disotto del piano di formazione della linea. L'acqua della Têt è deviata mediante una diga in muratura lunga 400 m. costruita alla quota 1617 m., alquanto a monte della cittadella fortificata di Mont Louis e condotta mediante un canale lungo circa 5 km. in un bacino di carico, detto del Sauto, della capacità di 2600 mc., il ciglio dello sfioratore del quale trovasi alla quota 1608 m. Nei primi 3 km. di percorso il canale alimenta due bacini di decantazione di cui l'ultimo, il più importante, quello della piana di Lous, ha una capacità di 12.000 mc. La portata del canale può raggiungere 900 litri al secondo.

Dal bacino di carico partono quattro sifoni metallici, lunghi 1001 m. costituiti da anelli di acciaio del diametro di 400 mm., inchiodati nella parte superiore e saldati in quella inferiore. L'altezza della caduta utilizzata è di 421 m. I quattro sifoni metallici alimentano quattro gruppi elettrogeni, costituiti da una turbina, da una dinamo dimorfica e da un trasformatore-elevatore di tensione. Le turbine sono del tipo Pelton e possono sviluppare una potenza di 1500 HP.; esse sono munite di regolatore di velocità Minetti e di un regolatore di pressione.

Le dinamo dimorfiche, direttamente accoppiate alla turbina, sono del tipo ad induttore fisso ed ad indotto ruotante. La potenza normale è di 600 KW.; la velocità di rotazione dell'indotto è di 375 giri al minuto; il rendimento è del 93 °/₀ a pieno carico e dell'89 °/₀ a mezzo carico. Esse possono sopportare un sopraccarico momentaneo del 60 °/₀, e sviluppare tutta la loro potenza effettiva sia generando corrente alternata esafase a 600 volta 25 periodi, sia generando corrente continua ad 850 volta. I trasformatori statici elevatori di tensione trasformano la corrente esafase a 600 volta in alternata trifase a 20.000 volta. Detti trasformatori sono del tipo a bagno d'olio raffreddato da una corrente d'acqua.

La potenza dei trasformatori è di 650 KW., ma può esser portata, per un periodo di due ore, ad 800 KW.; il sopraccarico che possono sopportare durante 5 minuti è del 100 °/₀. Il rendimento, a pieno carico, con $\cos\varphi = 1$, è del 97 °/₀.

(1) Tecnologia speciale della torneria. — Tecnologia speciale dei tubi bollitori. — Tecnologia della tempera. — Tecnologia del falegname pei lavori occorrenti ai veicoli — Tecnologia speciale della pittura e della verniciatura - Fabbricati speciali per ferrovie. — Tettoie. — Disposizioni d'insieme delle stazioni primarie e fabbricati annessi. — Disposizioni generali dei binari nelle stazioni primarie. — Stazioni speciali per le merci. — Depositi di locomotive. — Rifornitori. — Tipi diversi di veicoli da viaggiatori. — Cassa dei veicoli. — Freni. — Tipi diversi di veicoli da viaggiatori. — Tender. — Presa d'acqua. — Cenni sui sistemi di ferrovie speciali. — Ferrovie con dentiera centrale. — Tramvie a corda.

L'alimentazione della linea di contatto (fig. 3) è fatta nelle seguenti località: Villefranche, Thuès les Bains (progressiva km. 19), a La Cassagne (progressiva km. 24 ove trovasi la Centrale generatrice), Odeillo-Via (progressiva km. 34). Err (progressiva km. 46) e Bourg Madame (progressiva km. 57). Queste cinque sotto-stazioni sono collegate tra loro e con la Centrale di La Cassagne mediante una linea telefonica speciale. Ogni sottostazione comprende due gruppi di trasformazione costituito ciascuno da un trasformatore riduttore di tensione e di una commutatrice. I trasformatori riduttori trasformano la corrente trifase a 20.000 volta che ricevono dalla centrale a mezzo di una linea ad alto potenziale, in corrente esafase a 600 volta. La loro potenza normale è di 600 KW/A che può esser portata, per un periodo di due ore, a quella di 750. Le commutatrici sono del tipo ad induttore fisso ed a indutture ruotante ed hanno un rendimento del 94,7 % a pieno carico, e del 90,5 % a mezzo carico: esse possono sopportare un sopraccarico momentaneo del 100 %. Ogni commutatrice sviluppa in regime normale 600 KW.

sti pilastri sono fissati due piloni metallici di 29 m. di altezza, alla cui sommità, su una base rettangolare di 2,60 × 1,30 m. sono assicurati i rulli di scorrimento di 100 mm. di diametro che sopportano i carrelli di dilatazione

L'impalcato della travata centrale è sospeso mediante tiranti verticali, a diversi nodi di articolazione dei cavi di sospensione. L'impalcato è in ascesa del 6 % e nella parte mediana trovasi a circa 80 m. dall'alveo della Têt. Esso consta di due travi a forma di I. di 1,027 m. di altezza, costituiti ciascuno da un'anima verticale da 1000 × 10, da quattro cantonali da 120 × 120, da un'ala inferiore da 300 × 15 e da una superiore da 400 × 12. Le due travi sono a 6 m. da asse ad asse.

Ogni 7,80 m. esse sono collegate da travi trasversali costituite da un'anima da 1000 × 10, da quattro cantonali 80 × 80 × 9, da un'ala inferiore da 125 × 11 e da una superiore da 200 × 8.

Le longherine su cui sono ancorate le traverse sono costituite da un'anima da 800 × 9, e da quattro cantonali da 80 × 80 × 9 e da due ali da 200 × 8.

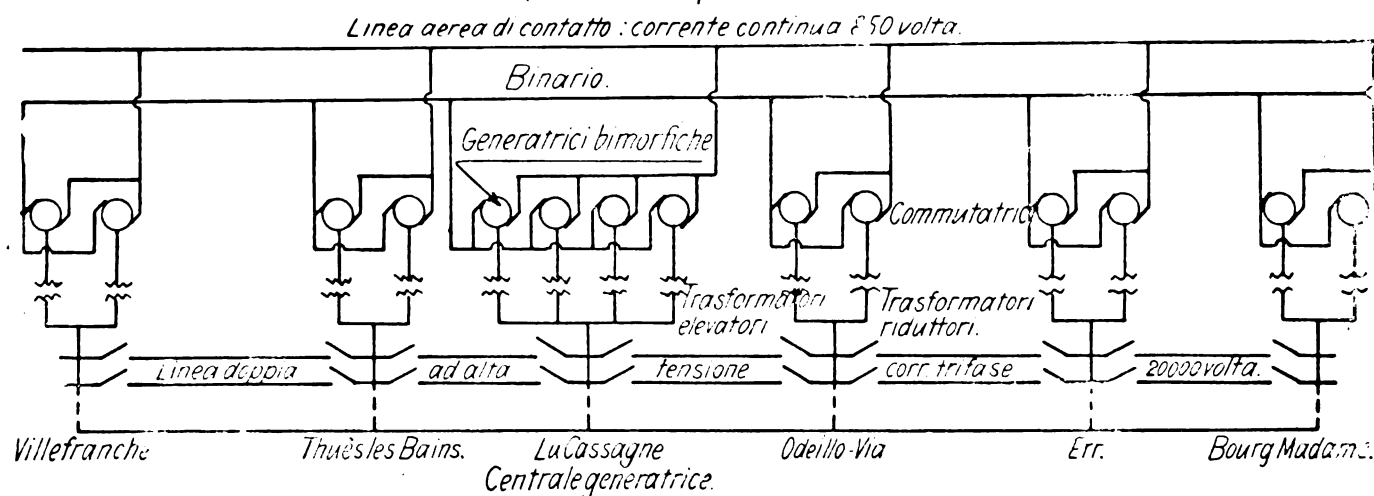



Fig. 3. — Ferrovia Villefranche-Bourg Madame. — *Schema della distribuzione dell'energia.*

Esiste poi in ogni sottostazione, per ogni fase, un parafulmine a corna, una bobina di Self in serie sulla linea, degli interruttori a sbarrette per dirigere la corrente verso l'uno o l'altro dei trasformatori o verso tutte e due insieme, un interruttore tripolare a 20.000 volta, un trasformatore di tensione a bagno d'olio per il voltmetro e gli apparecchi di messa in fase, in derivazione fra due fasi.

La energia è condotta dalla Centrale alle cinque sottostazioni mediante una linea ad alta tensione. Nel tratto Bourg Madame e la Centrale generatrice la linea è costituita da sei conduttori di rame siliceo da 10 mm² riposanti su degli isolatori in porcellana a tripla campana, montati su bracci di quercia iniettata al creosoto e fissati all'estremità superiore dei pali, i quali, nei rettilinei, sono posti alla distanza di 35 m. Nel tratto Centrale generatrice-Villefranche i pali di legno vennero sostituiti da pilastri in cemento armato.

***

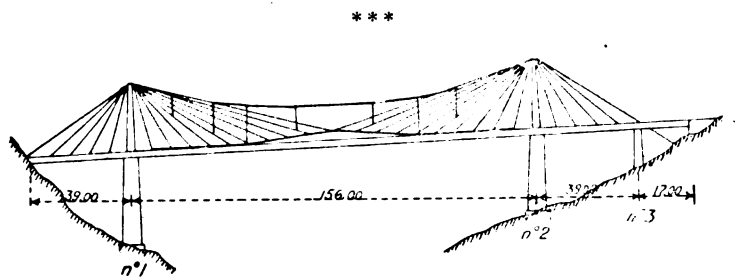



Fig. 4. — Ponte sospeso Gisclard su La Cassagne. — *Elevazione.*

Tra le varie opere d'arte che si riscontrano sulla linea in questione, notevole è il ponte sospeso sulla valle della Cassagne, in fondo al quale scorre la Têt, costruito secondo la teoria Gisclard.

Il ponte consta di quattro travate metalliche rispettivamente della portata di 39,00 m., 156,00 m., 39 m., e 19,00 m. (fig. 4).

La distanza fra le spalle estreme è di 253 m. I pilastri che sostengono la travata centrale sono costruiti sulla roccia viva e misurano un'altezza media di 30 m., sono a sezione rettangolare misurante 8 × 12 alla base e 6,02 × 9 × 72 alla sommità. A que-

L'impalcato propriamente detto è poi costituito da lamiere di acciaio di 7 mm. inchiodate sulle ali superiori delle travi longitudinali, trasversali e delle longherine.

Il controventamento, a croce di S. Andrea, è fatto con ferri ad I da 140 × 45 × 7.

Sul pilastro n°. 3. verso Bourg Madame, esiste un piastra d'appoggio in lamiera di 10 mm. che permette la libera dilatazione della travata.

Tutti gli elementi dell'impalcato sono stati calcolati per un treno di prova composto da sei vetture automotrici del peso complessivo di 192 tonnellate e della lunghezza complessiva di 64,80 m.

Al passaggio dei convogli i cavi di sospensione delle travate si tendono e la freccia loro diminuisce onde la travata si abbassa e talvolta anche considerevolmente: per evitare tali eccessivi abbassamenti, si é munito il ponte di cavi di sospensione Ordish.

***

Il materiale di trazione comprende 10 automotrici per il servizio viaggiatori ed altrettante pel servizio merci. Tutte sono a carrelli a due assi con ruote di 950 mm. di diametro.

L'equipaggiamento elettrico comprende quattro motori della potenza di 50 HP., alimentati da corrente a 400/425 volta. La presa di corrente è fatta mediante quattro pattini, due per parte. Ogni motrice è munita di freno a mano, freno automatico differenziale Westinghouse e freno elettromagnetico.

Il materiale di rimorchio comprende: 14 vetture viaggiatori della capacità di 50 posti, 65 carri speciali pel trasporto dei minerali, 29 carri coperti pel trasporto del bestiame e merci, 52 carri piatti di cui 10 con bilico, e un vagone coperto con materiale di soccorso.

***

Dal 9 settembre 1909, data in cui cominciò a funzionare la centrale, al 28 giugno 1911, data in cui avvenne l'apertura all'esercizio del 2° tronco Mont Louis la Cabanasse-Bourg Madame il traffico superò notevolmente le previsioni: i treni misti furono sostituiti

quasi completamente da treni viaggiatori e si doverono istituire numerosi treni merci. Attualmente il trasporto dei minerali richiede da 3 a 4 treni giornalieri nel tratto Villefranche-Joncet. Il carico massimo dei treni è di 120 tonn. in ragione di 40 tonn. per automotrice. La velocità massima autorizzata è di 50 km. su pendenze fino al 33 °/₀₀ e di 25 km. in quelle dal 65 al 61 °/₀₀. Nei tratti in discesa è raccomandato ai macchinisti di fare uso alternato del freno pneumatico e di quello elettrico.

Un treno di 80 tonn. rimorchiato da due automotrici nel percorso Villefranche-Mont Louis assorbe 320 KW/ora: nel tratto inverso soltanto 40, compresa l'energia per il compressore. Il consumo per tonn/km. di carico rimorchiato è di 80 W/ora.

LA TRAZIONE ELETTROTERMICA CON AUTOMOTRICI PETROLEO-ELETTRICHE DEL SISTEMA PIEPER ED IL RICUPERO DI ENERGIA.

Da molti anni si sta studiando per trovare un tipo di automotrice la quale portando con sè l' energia necessaria, non abbia bisogno di derivarla da linee di distribuzione di impianto assai costoso, e possa essere adottata su linee ferroviarie già esistenti, tale insomma che abbia tutti i vantaggi della trazione elettrica sulla trazione a vapore, senza averne gl'inconvenienti.

Dalla prima automotrice magneto-elettrica a pile (1834) all'ultima più perfezionata di cui parleremo dettagliatamente, si sono messe in prova quelle ad accumulatori e quelle a vapore ed a petrolio (locomotive Heillmann) (1) vere centrali elettriche ambulanti.

Tralasciando di descriverle, perchè ciò si è fatto già ampliamente in diverse importanti pubblicazioni, ci limiteremo ad indicare gli inconvenienti che hanno impedito a prove fatte, la loro applicazione su larga scala.

In genere le automotrici presentano sulle locomotive a vapore un grande vantaggio, quello cioè del miglior rendimento di trazione, permettendo di ridurre al minimo il peso morto dei treni e la spesa del personale conducente; però, le *automotrici a vapore*, malgrado le diverse prove fatte anche in Italia sulla rete dello Stato, finirono per essere limitate al servizio di brevi tratti ed allo smistamento nelle stazioni, a motivo degli inconvenienti prodotti principalmente dalla presenza di una caldaia e del focolare su di un veicolo destinato al servizio viaggiatori e in causa della potenzialità ridotta che esse avevano.

Le *vetture elettriche* invece, alimentate per mezzo di filo aereo danno nell'esercizio dei risultati più soddisfacenti delle automotrici a vapore ma presentano tuttavia anch'esse degli inconvenienti assai gravi.

Anzitutto il rendimento netto di questo sistema di trazione è assai debole in causa delle perdite importanti di energia derivanti dalle necessarie trasformazioni di corrente e dal trasporto dell'energia stessa dalle officine generatrici al punto di utilizzazione. Se consideriamo poi gli impianti con centrali termoelettriche, vediamo che i motori elettrici delle vetture non utilizzano che il 4 o il 5 °/₀ al più della energia calorifica immagazzinata nel carbone bruciato sotto le caldaie dell'officina.

Altri inconvenienti della trazione elettrica con filo aereo sono quelli di ordine estetico ben noti nelle nostre grandi città; e specialmente per gli impianti a corrente monofase ad alta tensione, sono il pericolo di vita, e le difficoltà per gli impianti telefonici e telegrafici dei dintorni a causa delle induzioni; difficoltà queste, le quali potrebbero essere sufficienti per indurre a modificare il sistema d'alimentazione di una linea.

Inoltre la trazione elettrica richiede spese di primo impianto molto considerevoli e spesso proibitive qualora si tratti di linee ferroviarie e tramviarie con piccolo traffico.

Era dunque evidente la necessità di evitare tutti questi inconvenienti ed è perciò che le ricerche degli inventori e dei costruttori si sono rivolte al *motore ad esplosione*, il cui rendimento termico è di gran lunga superiore a quello delle macchine a vapore.

Questi motori sono stati portati oggi ad un punto tale di perfezionamento, da potersene prevedere fin d' ora l' applicazione nelle vetture automotrici circolanti su strade ferrate; tanto più che sono già da tempo in esercizio e con risultati soddisfacenti su autobus ed automobili da strada, i quali, come è noto, sono costretti a funzionare in condizioni più difficili ed aleatorie di quelle dei veicoli circolanti su rotaie con itinerari prestabiliti e di cui tutti gli elementi sono determinati.

Fatalmente però i motori a scoppio presentano due seri inconvenienti dal punto di vista della loro utilizzazione nella trazione di veicoli su rotaie:

1. – *L'assoluta mancanza di elasticità di potenza:* la loro coppia infatti essendo sensibilmente costante, al di là della potenza limite, che è assai vicina alla potenza normale, si fermano e non possono rimettersi in moto da soli, nè per conseguenza accoppiarsi direttamente agli assi. Nelle automobili su strada, questa difficoltà fu risoluta per mezzo di cambiamenti di velocità meccanici di cui gli inconvenienti sono ben noti; ma l' impiego di questi organi di trasmissione, non è possibile per veicoli pesanti come sono quelli delle ferrovie e delle tranvie.

2. – *Questi motori utilizzano dei combustibili assai costosi* (benzina, alcool, petrolio, ecc.) a cagione delle tasse di cui, nella maggiore parte d'Europa, essi sono gravati.

Era perciò indispensabile ridurre al minimo il consumo specifico del combustibile e conseguentemente la spesa di energia a fine di ottenere spese di trazione ragionevoli e sopportabili.

In certe vetture *automotrici con motore a benzina* (Arad-Csanad, Ungheria, in servizio dal 1902 per una rete di 460 km. e per un traffico di circa 3 000.000 di treni-chilometro) (1), si è creduto rimediare al primo degli inconvenienti predetti, impiegando il sistema della trasmissione elettrica; servendosi cioè di un gruppo elettrogeno impiantato nella cassa della vettura, composto di un motore a scoppio e di una dinamo generatrice. La corrente così prodotta viene utilizzata dai motori elettrici che comandano gli assi per mezzo di un sistema di ingranaggi.

Per quanto i risultati ottenuti sulla linea Arad-Csanad e su altre siano stati molto soddisfacenti, pur tuttavia questo sistema ha il grave difetto di esiger una trasformazione di energia, il cui rendimento netto non può essere praticamente superiore al 55 od al 60 °/₀.

Perciò è manifesto, che la trasmissione elettrica non può recare alcun aiuto alla mancanza di potenzialità del motore a benzina nei momenti di sforzi eccezionali richiesti dagli avviamenti e dalle forti pendenze, poichè essa diminuisce anzi la quantità di potenza disponibile sugli assi ed aumenta considerevolmente il peso morto della vettura.

Nè questo sistema rimedia al secondo inconveniente segnalato, in quanto che esso non permette il ricupero di energia; dunque il consumo di benzina resta necessariamente molto notevole.

Infine poi queste vetture non riescono a vincere pendenze anche deboli con discrete velocità, ne' permettono di ottenere delle rapide accelerazioni al momento dell'avviamento dei treni.

Il sistema di trazione elettro-termica dell' ing. Pieper. — Amministratore delegato della Compagnie Internazionale d'Electricité di Liegi — fu studiato specialmente con lo scopo di eliminare gli inconvenienti anzidetti e dopo le esaurienti e convincenti prove fatte abbiano ragione di credere che lo scopo sia stato pienamente raggiunto.

Le vetture di questo sistema comprendono essenzialmente:

1. – *Un motore a scoppio* la cui potenza normale è calcolata per lo sforzo medio in piano e che attacca direttamente gli assi motori per mezzo di cardani con pignoni d'angolo.

La potenza normale ordinariamente resa dal motore corrisponde dunque al rendimento massimo che è possibile di ottenere, sia dal punto di vista termico (pel motore) che meccanico (per la trasmissione del movimento).

2. – *Una dinamo speciale* calzata sullo stesso albero del motore a benzina, per il quale essa funziona da volano.

Questa dinamo, eccitata in derivazione e munita di avvolgimenti compensatori, può funzionare a velocità di regime molto variabili per effetto della semplice modifica della corrente d' eccitazione; è collegata ad una batteria d'accumulatori a repulsione collocata sotto lo chassis della vettura in due casse perfettamente sospese e ventilate, ed ora funziona da motore, ora da generatrice, secondo che la sua forza elettromotrice è inferiore o superiore alla forza della batteria.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, nº 7, p. 115.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, nº 20, p. 335.

Nel primo caso imprime al motore a petrolio la maggior potenza che gli è necessaria, nel secondo caso assorbe l'eccesso di energia prodotta dal motore e dall'effetto della gravità e lo manda alla batteria. Ciò si ottiene in un modo razionale per mezzo di un *regolatore* speciale che agisce *automaticamente* sull'immissione dei gas. Esso regolatore si compone di un nucleo di ferro dolce sospeso a una molla e immerso in un solenoide a doppio avvolgimento, uno dei quali fatto con filo fino, è montato in derivazione sulla batteria d'accumulatori, e l'altro, a filo grosso, è intercalato nel circuito, che collega la dinamo alla batteria.

Quando una corrente di scarica attraversa il filo grosso del solenoide, il regolatore aumenta l'immissione di gas e la diminuisce invece al passaggio di una corrente di carica. La tensione della molla è regolata una volta per sempre per un dato profilo ed in modo che la batteria si trovi all'entrata della vettura al deposito in uno stato di leggero sopraccarico. La tensione di questa molla può ben inteso venir regolata anche durante l'esercizio, se l'esperienza ne fa riconoscere la necessità.

Il motore a petrolio è costruito in modo da poter funzionare nei due sensi. Fra il gruppo elettrogeno e la trasmissione agli assi, si trova un'imbrigliamento elettromagnetico perfettamente proporzionato, che permette di rendere gli assi indipendenti dall'albero motore.

L'avviamento e la condotta della vettura si effettuano per mezzo di due piccoli controllers collocati su ognuna delle piattaforme, i quali comportano due manovelle, di cui una permette la messa in marcia del gruppo motore avanti o indietro e l'altra permette la manovra analoga a quella delle tranvie elettriche a filo aereo.

La messa in marcia del gruppo elettrogeno, come si è detto, si ottiene colla piccola manovella, mandando la corrente della batteria nella dinamo, che funziona allora col suo massimo di eccitazione, cioè alla sua più debole velocità di regime, la trasmissione essendo a folle. In seguito, per mezzo della seconda manovella, si manda gradualmente la corrente nell'*imbrigliamento* magnetico per ottenere l'avviamento progressivo della vettura.

Continuando a spostare la manovella si intercalano successivamente delle resistenze nel circuito di eccitazione della dinamo fino a che non si arriva alla velocità massima della vettura. Per rallentare e fermare si agisce, naturalmente in senso inverso; l'eccitazione della dinamo è gradualmente aumentata, la batteria ricupera automaticamente l'energia prodotta dall'inerzia del veicolo e la velocità di questo si riduce al minimo. La manovella ricondotta a zero mette a folle la trasmissione e continuando la sua corsa, agisce su un *freno* elettromagnetico o ad aria compressa, secondo i casi.

Durante gli stazionamenti della vettura, il gruppo elettrogeno può essere fermato, oppure può continuare a girare a debolissima velocità per ricaricare la batteria, se è il caso.

Fig. 5. — **Diagramma di funzionamento della batteria di una automotrice Pieper in esercizio sulla linea Harveng-Quesnoy della Société Nationale des Chemins de fer vicinaux.**

L'insieme dei dispositivi originalissimi che abbiamo descritti, ha permesso di effettuare in un modo molto razionale e praticissimo i due principi essenziali della *elettrorepulsione* dei motori a petrolio e del *ricupero di energia*, i quali sopprimono radicalmente gli inconvenienti attribuiti finora ai motori ad esplosione per la trazione dei veicoli su strade ferrate, supplendo alla mancanza di elasticità di questi e riducendo al minimo necessario il consumo di combustibile (fig. 5).

L'applicazione simultanea di questi due notevoli principi sulle vetture Pieper col minimo di organi e col massimo di rendimento, rende incontestabilmente le vetture stesse superiori a tutte le automotrici impiegate fino ad oggi negli esercizi di ferrovie o tramvie suburbane.

I vantaggi principali delle vetture elettro-termiche a ricupero di corrente, sistema Pieper, sono i seguenti:

I. - *Elasticità di potenza.* — L'elettrorepulsione del motore a petrolio permette, nei momenti di avviamento e sulle forti pendenze, di disporre di una potenza *doppia* e *tripla* di quella che è data normalmente dal motore termico nella corsa ordinaria in piano. Le vetture Pieper possono dunque soddisfare alle condizioni di esercizio più difficili, sia in caso di pendenze molto sensibili sia per ottenere grandi velocità o avviamenti rapidissimi.

II. - *Debole consumo di combustibile.* — Il consumo di combustibile è ridotto al minimo per mezzo del ricupero di energia ottenuto nelle discese e durante i rallentamenti e le frenature precedenti ogni fermata di vettura o di treno, ed anche grazie al regolatore automatico che agisce sull'immissione del combustibile.

Secondo le circostanze ed i prezzi dei combustibili, il motore delle vetture Pieper può funzionare indifferentemente a benzina, ad alcool, a benzolo, a petrolio o con olii di schisti e di catrame di officine a gaz.

III. - *Estrema facilità di condotta e di avviamento.* — L'avviamento si ottiene senza nessuna manovra preparatoria e non per dispositivi speciali, ma per mezzo di un semplice spostamento di manovella. Tutte le operazioni consecutive concernenti la corsa e la fermata delle vetture si ottengono ugualmente nel modo più semplice, spostando la manovella del controller. La condotta di queste vetture può dunque essere affidata a qualsiasi operaio dopo un breve tirocinio.

IV. - *Assenza di pericoli.* — Le correnti elettriche messe in opera sulle vetture Pieper sono di tensioni assai deboli (110-120 volta) in confronto a quelle impiegate sulle vetture elettriche ordinarie per corrente continua (500-600 volta) e per correnti alternate (1500 volta).

La vettura Pieper non espone dunque ad alcun pericolo i viaggiatori, e le conseguenze di un contatto anormale o di un corto circuito sono infinitamente meno gravi che in qualsiasi altra vettura elettrica.

V. - *Simmetria della vettura.* — La vettura è perfettamente simmetrica e può essere condotta indifferentemente dalle due piattaforme nei due sensi. Si evitano così tutte le manovre inutili ai capolinea ed ai depositi.

VI. - *Illuminazione e riscaldamento gratuito.* — L'illuminazione elettrica della vettura è facilissima, la distribuzione essendo a voltaggio costante. Il loro riscaldamento si può avere gratuitamente utilizzando i gaz di scappamento, o meglio l'acqua di refrigerazione del motore.

VII - *Nessun odore, nessun rumore, nessun traballo.* — Tutte le precauzioni sono state prese per evitare ai viaggiatori l'incomodo dei rumori, del traballo, degli odori sgradevoli emanati dagli organi del motore, come succede nelle automotrici a vapore ed in altra. Sotto questo punto di vista le vetture Pieper sono assolutamente comparabili alle vetture elettriche a filo aereo e trolley.

Gli avviamenti e le frenature normali avvengono assolutamente senza scosse, e con progressione notevole in ragione dell'impiego dell'imbrigliamento magnetico il quale non può mai sregolarsi ed è di grande elasticità.

VIII. - *Automaticità di funzionamento.* — Tutte le operazioni necessarie al funzionamento razionale ed economico dell'automotrice, e specialmente l'elettrorepulsione del motore ed il ricupero di energia, sono assicurate automaticamente per mezzo del regolatore a solenoide e ciò indipendentemente dalla volontà del conducente. In virtù del ricupero automatico dell'energia, la vettura non può in nessun caso sorpassare la sua *velocità limite* anche nelle discese più forti.

Finalmente è impossibile al conducente di scaricare completamente la batteria anche in caso di falsa manovra, quando si trovi naturalmente nelle condizioni normali d'esercizio per cui la vettura è stata studiata e regolata.

IX. - *Minore spesa di manutenzione.* — I motori a petrolio

delle automotrici Pieper sono costruiti industrialmente e specialmente studiati appunto per la trazione su strade ferrate. Sono dunque robustissimi; gli organi sono largamente calcolati, ma in ogni modo funzionano sempre in condizioni infinitamente più vantaggiose che non avvenga negli omnibus e nelle automobili comuni, sia dal punto di vista della potenza normale, che essi forniscono abitualmente, sia come dolcezza di scorrimento dei veicoli

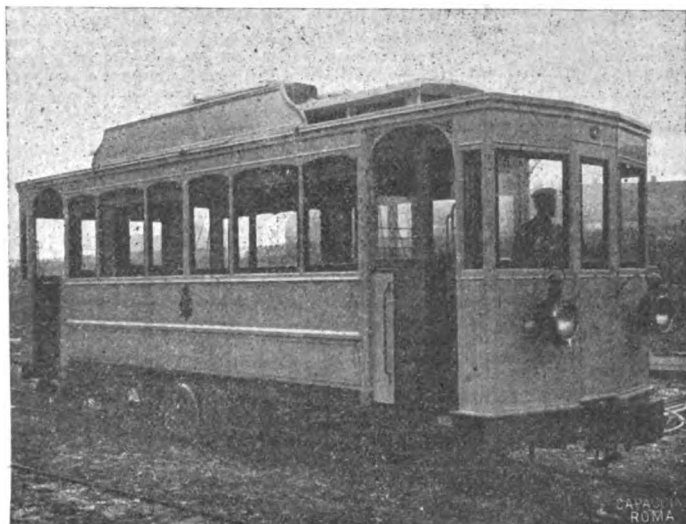



Fig. 6. — Automotrice Pieper, tipo I. - *Vista.*

sui quali essi si trovano collocati. Le spese di manutenzione da essi richieste sono modeste ed in ogni caso notevolmente inferiori a quelle che le caldaie e le macchine di automotrici a vapore esigono.

Fig. 7. — Automotrice Pieper, tipo II. - *Vista.*

Le batterie funzionano soltanto nei momenti necessari alla repulsione per un tempo relativamente breve, le loro scariche parziali sono poi immediatamente seguite da periodi di ricarica.

Tipo I (fig. 6). - Vettura a 2 assi per tranvie del peso di 9 tonn. in servizio, con motore a benzina di 40-50 HP effettivi. - Numero di posti offerti: 40, di cui 20 in piedi e 20 a sedere.

Questa automotrice può trainare una vettura-rimorchio di 10 tonn. alle velocità seguenti:

30 km-ora in piano;
20 » in salite del 35 °/₀₀;
12 » » del 50 °/₀₀.

Tipo II (fig. 7). - Vettura a carrelli da 50 a 60 posti per linee di interesse locale.

Questa vettura pesa 18 a 19 tonn. in servizio e comporta un motore a benzina di 100 HP effettivi. Un compartimento-bagagli è situato nel centro della vettura.

Questa automotrice, facendo servizio da sola, può raggiungere una velocità di 80 km. l'ora in piano e superare delle salite del 75 °/₀₀ a 15 km. l'ora. Può rimorchiare 10 tonn. su salite del 50 °/₀₀ alla velocità di 15 km. l'ora. Sopra linee che non comportano salite superiori al 35 °/₀₀ questa automotrice può rimorchiare due vetture di 10 tonn. ciascuna.

Tipo III. - Vetture a due carrelli e con 102 posti per grandi linee ferroviarie.

Questa vettura peso 35-37 tonn ed è munita di motore a benzina di 200-250 HP effettivi con batteria di accumulatori studiata a seconda dei profili delle linee.

(Nei diversi tipi di automotrice il peso della batteria non eccede mai l'8 al 10 °/₀ del peso totale della vettura).

Ciascuna di queste vetture può, con 2 rimorchi di 30 a 32 tonn. in carico, formare un treno di 100 tonn. capace di 100 viaggiatori (automotrice compresa) e di correre in piano alla velocità di 100 km. all'ora.

Accoppiando due vetture di questo tipo, una in testa ed una in coda al treno, col sistema detto delle unità multiple, si potranno comporre convogli di 200 tonn. con 600 viaggiatori e due scompartimenti bagagli che in piano avranno una velocità di 100 km.-ora.

Per gli avviamenti di questi treni, l'accelerazione media, che si potrà ottenere, sarà da 20 a 30 cm. per secondo.

Tutte queste vetture sono munite di freni ad aria compressa e il compressore è automatico e calzato direttamente sull'albero del motore ad esplosione.

Nota. — La Società Nazionale delle Ferrovie vicinali del Belgio, la quale esercisce un'importantissima rete d'interesse locale a trazione a vapore, fu la prima che adottò tale sistema su qualche linea.

Gli ultimi risultati da essa ottenuti, indusse la *Compagnie des Chemins de fer de Grande Banlieue Parisienne* (Seine e Seine-et-Oise) ad accettare definitivamente le vetture Pieper per la linea da St-Germain a Poissy, la quale ha salite fino al 55 °/₀₀.

In Italia, dove si stanno sviluppando ora più che mai le rete ferroviarie a scartamento ridotto, e si progettano impianti a corrente monofase e trifase, pieni di molteplici inconvenienti, non sarebbe male si provasse questo sistema il quale, dando buon risultato, potrebbe essere fecondo di vantaggi incalcolabili.

Ing. I. Pellizzi.

IL TERZO CONGRESSO INTERNAZIONALE DEI COSTRUTTORI ED IMPRENDITORI A ROMA.

Il 22 aprile è stato inaugurato in Roma il 3° Congresso internazionale dei costruttori e degli appaltatori, promosso dalla Associazione generale degli appaltatori e costruttori di Roma e Provincia.

Dopo le parole augurali del rappresentante il Comune di Roma comm. Ballori, il ministro Sacchi ha pronunciato un breve discorso, accennando alla grande funzione che compiono i costruttori e gli appaltatori nell'economia sociale, all'opera amministrativa che egli va continuando perchè siano introdotti nei pubblici appalti non solo maggiore chiarezza e semplicità di contratti ma più

larga considerazione degl'interessi operai, e invitando i convenuti a constatare come la nuova Italia sia stata già capace di produrre nel campo dell'edilizia e dei lavori pubblici opere non indegne dei monumenti lasciati dalle epoche di gloria che la precedettero.

L'ing. Mora, presidente l'Associazione promotrice del Congresso, illustrò la considerazione che compete alle arti edilizie e dei lavori pubblici nel rapido evolversi di ogni energia morale, materiale e sociale; ne rilevò la importanza anche per i rapporti fra capitale e lavoro. e concluse augurando dalle tornate del Congresso una pacificazione di questi fattori sulle basi dell'equità e nei limiti consentiti degl'interessi della produzione.

Quasi tutti i rappresentanti le associazioni estere aderenti al Congresso pronunciarono. poi parole nobilmente augurali all'industria ed al crescente meraviglioso rifiorire dell'economia italiana.

I temi iscritti al Congresso si possono ricondurre alle seguenti tre questioni: 1ª organizzazione internazionale degli appaltatori, e cioè lo sciopero, la serrata, la disoccupazione, l'assicurazione contro gli scioperi, il contratto collettivo, l'arbitrato e infine il sistema di regolare in modo uniforme i conflitti fra operai e industriali a qualsiasi nazione appartengono; 2ª limitazione delle ore di lavoro in ragione della produttività dell'operaio e dell'altezza dei salarii; 3ª insegnamento professionale (1).

***

Sulla prima questione *Organizzazione internazionale degli appaltatori* hanno presentate relazioni la Società degli appaltatori e la Federazione edile di Bologna; la Società svizzera degli appaltatori di Zurigo; la Deutsche Arbeitgeberbund für das Baugewerte; la Fédération régionale d'Alsace Lorraine; la Chambre syndacale des entrepréneurs de la province d'Anvers; la Fédération nationale française du bâtiment et des travaux publics; la Nederlandsche Aannemersbond di Amsterdam; l'Association du bâtiment de Hongrie; la Chambre syndacale des entreprêneurs du Pays de Namur.

* * *

L'ing. Lambertini, presidente la Società degl'Imprenditori e la Federazione edile di Bologna, ritiene superfluo illustrare la necessità delle organizzazione padronali mosse da spirito di equità nelle lotte del lavoro e guidate da una visione sicura dell'interessi supremi della produzione e della ricchezza sociale. D'altra parte, non è concepibile la esistenza singola dell'industriale di fronte alle organizzazioni operaie sempre più numerose e potenti.

Egli espone i risultati della sua esperienza in fatto di organizzazioni padronali. Osserva in primo luogo che le organizzazioni padronali sono un prodotto delle organizzazioni operaie, alle quali si contrappongono come un correttivo per conciliare l'interesse del capitale e del lavoro: ne deduce che, ove l'organizzazione padronale è forte, i conflitti sono minimi e lo stato di pace è più duraturo.

Con quali mezzi le organizzazioni industriali potranno esplicare questa loro funzione di calmiere sociale, e con quali mezzi esplicare l'azione intensa e vivace che sia necessaria alcuna volta per ricondurre le masse sulla strada maestra del diritto comune? Prima di procedere all'esame, l'oratore crede utile ricordare che l'azione padronale nei conflitti si deve svolgere in condizioni che la facciano nota e benvisa al pubblico. perchè, mentre l'azione operaia tiene conto di un solo elemento della produzione. cioè del lavoro, e riduce l'interesse sociale all'interesse della classe, l'azione padronale deve tener conto di tutti i fattori della produzione.

Per lo sciopero, l'oratore distingue gli scioperi di tariffe da quelli di principio. Quanto alla prima posizione del problema, ritiene preferibile il sistema degli alti salarii, i quali, fin quando le condizioni dell'industria lo permettano, è naturale siano attribuiti a coloro che concorrono alla produzione degli utili, mentre ritiene che in ogni modo gl'industriali si debbano opporre alle pretese di aumento dei salarii quando tali aumenti possano influire sull'ascesa dei prezzi, condurre al ristagno dell'industria, turbare la pubblica economia. Per gli scioperi di principio, o relativi all'ordinamento tecnico della produzione ecc. l'oratore raccomanda eguale fermezza: l'esperienza di questi ultimi anni ha dimostrato quanto gravi siano stati gli errori commessi allorchè l'industriale singolo era indifeso o troppo arrendevole.

(1) Vedere *La Rassegna dei Lavori pubblici e delle Strade ferrate*, 1912, nº 17, p. 268.

Concludendo, l'oratore crede che negli scioperi, adempiuto l'alto e delicato compito di regolare il rapporto che deve intercedere fra economia pubblica, salario e potenzialità dell'industria le organizzazione padronali edili debbano energicamente contrastare agli assalti che mirano a sminuire la posizione che l'economia dà alla classe industriale.

Per quanto riguarda la guerriglia che gli operai possano fare all'industria, l'oratore ritiene che il mezzo migliore sia la serrata da parte degl'industriali. Però questa dev'essere applicata nel momento opportuno, con il consenso dell'opinione pubblica: diversamente, sarà meglio cercare che la guerriglia da parte degli operai si generalizzi, diventi azione di classe e come tale muova l'opinione pubblica a favore degl'industriali che potranno profittare del momento opportuno. In caso di serrata, perchè questa possa efficacemente premere sulla massa operaia e indurla a ragionevolezza bisognerà che sia attuata anche da industrie sussidiarie nei riguardi degli operai serrati; e qui l'oratore espone l'organamento della Federazione industriale edile di Bologna, che, raccogliendo milleseicento soci, è in grado di paralizzare ogni effetto d'industrie ausiliari o sussidiarie nei riguardi di maestranze serrate.

Nel compiere questa sua funzione correttiva dei movimenti operai, l'industriale non deve trascurare un còmpito preventivo che è d'impedire la disoccupazione. A tale scopo, gl'industriali dovranno istituire speciali uffici di collocamento, che, a differenza di quelli operai con prevalente carattere politico, abbiano invece carattere economico e influiscano sul mercato di lavoro a vantaggio dei disoccupati meritevoli.

Per l'assicurazione, l'oratore si dichiara favorevole ma desidera che il contributo sia equamente ripartito fra industriali ed operai e che in tal guisa sia ispirata la legislazione in materia.

L'oratore si dichiara anche favorevole al contratto collettivo di lavoro, il quale concorre ad attenuare o eliminare la speciale forma di concorrenza dovuta al diverso prezzo di acquisto della mano d'opera; costituisce l'unico mezzo idoneo a seguire i mutevoli atteggiamenti del traffico, ed a condurre ogni forma di attività industriale ad un più alto e razionale progresso; assicura una certa durata alle condizioni stabilite, garantisce all'industriale l'utile preventivato e assicura un regolare e tranquillo svolgimento del lavoro. Occorre, però, garantire agli industriali l'osservanza dei patti da parte delle cooperazioni operaie che, senza patrimonio e senza personalità giuridica, possono facilmente evadere all'obbligo assunto; e in questo senso si deve ispirare la legislazione che si dovrebbe ottenere dal Parlamento.

Non è facile — osserva l'oratore — ridurre a condizioni uniformi il metodo di condotta nei conflitti fra operai e imprenditori, date le molteplici e diverse condizioni locali. Tuttavia si possono segnare come condizioni generali queste: negare ogni diminuzione dell'orario in vigore, anche se questo sia di 10 ore nelle giornate più lunghe dell'anno; garantirsi di un minimo di produzione in corrispondenza del minimo di salario; garantirsi mediante deposito pecuniario dell'osservanza da parte degli operai delle condizioni stabilite nel contratto collettivo di lavoro.

In base a queste considerazioni, l'oratore propone un suo ordine del giorno in cui il Congresso «fa voti che nei varii Stati sorga presto una illuminata ed equa legislazione del lavoro che codifichi e sanzioni i diritti e i doveri del lavoro».

Il segretario della Società svizzera degl'Imprenditori a Zurigo osserva che l'opinione pubblica considera ogni sciopero come destinato a chiudersi mediante concessioni reciproche delle parti in conflitto. Bisogna opporsi a questa tendenza e bisogna indurre le maestranze a considerare lo sciopero come il mezzo meno adatto a ottenere le concessioni richieste.

Quanto alla serrata, il segretario ritiene che essa costituisca l'ultima arma di lotta nelle mani degl'industriali; e perciò che non bisogni adoperarla se non quando le altre sieno esaurite e il risultato ne sia sicuro. Inoltre le leghe padronali devono organizzarsi per sostenere la serrata di alcuna industria compromessa nel conflitto.

La disoccupazione non può essere evitata dalle organizzazioni padronali poiché essa ha origine in cause di ordine economico generale; tuttavia, dalle organizzazioni stesse possono essere temperati gli effetti.

Inoltre, il segretario propone un'assicurazione delle organizzazioni padronali contro i danni dello sciopero, i quali, a causa della potenza finanziaria successivamente acquistata dalle corporazioni

operaie, possono essere letali per un'industria. La cassa assicuratrice dovrebb'essere costituita con i contributi degl' industriali e, in caso di sciopero, corrisponderebbe all'industriale colpito una indennita di 25-75 cent. per operaio e per giorno e un contributo nelle spese generali per combattere lo sciopero.

Il segretario concorda nella necessità di garanzie da parte degli operai per la esecuzione del contratto collettivo di lavoro e ritiene che se s'instituisca una apposita magistratura per derimere i conflitti fra industriali e operai, essa abbia solamente funzione conciliativa, possa essere adita solamente prima dello scoppiare dello sciopero, e sia chiamata a giudicare secondo i principii di diritto materiale.

Il Brion, per la Deutsche Arbeitgeberbund für das Baugewerbe Federation dell'Alsazia Lorena osserva che la condizione essenziale per il successo dei contratti collettivi di lavoro è nella organizzazione seria delle due parti contraenti. Ora, come gli operai si sono dimostrati solidamente organizzati, così devono solidamente organizzarsi gl' industriali. Per conto proprio, le organizzazioni padronali della Svizzera da una parte e dell'Alsazia Lorena, del Baden, del Wüttemberg, del Palatinato e della Sarre dall'altra, si sono federate nel 1906 con questi patti: *a*) i contraenti si impegnano a non assumere alcun operaio dei paesi federati colpiti da sciopero o costretti alla serrata; *b*) se si preveda uno sciopero o una serrata in una delle associazioni contraenti, l'ufficio dell'altra associazione s'impegna a prevenire quello della prima associazione, indicando i luoghi nei quali lo sciopero o la serrata siano probabili; *c*) in saso di sciopero o serrata generale in uno dei due paesi contraenti tutti gli operai del paese in isciopero lavoranti nell'altro paese saranno immediatamente congedati; *d*) le parti contraenti s'impegnano ad un aiuto reciproco per provvedere di operai non sindacati quella delle industrie che sia stata colpita dallo sciopero.

Nel 1910 questo contratto è stato esteso alla Germania, all'Austria ed alla Svizzera; mentre la Svezia, la Norvegia e la Danimarca conclusero un contratto analogo con la Germania.

L'efficacia di questi cartelli padronali è evidente, in quanto riduce il mercato di lavoro in cui potrebbe trovare collocamento la mano d'opera che abbia dichiarato lo sciopero; e per ciò il Brion esprime l'augurio che « il Congresso internazionale decida che le leghe padronali dei differenti paesi siano impegnate a stipulare accordi simili ».

La Chambre syndacale des entrepréneurs dex travaux publics et particuliers de la province d'Anvers riconosce che le organizzazioni operaie, per quanto giustificate da principii di equità sociale, sono disgraziatamente indirizzate all'unico scopo dell'aumento di salario e della diminuzione di rendimento della mano d'opera. Contro una tale direttiva, era naturale insorgessero associazioni padronali. I rapporti fra i due gruppi, in caso di dissidio e di conflitto, dovrebbero essere regolati da consigli di conciliazione misti e permanenti, indipendenti da ogni influenza ufficiale; per l'ordinario svolgimento del lavoro, da un contratto collettivo che servirebbe, in mancanza di garanzie materiali come una remora morale.

Mr. Wilemin, presidente la Federazione nazionale francese delle costruzioni e dei lavori ha presentata una lucida relazione sullo *chômage*. L'oratore premette una distinzione delle cause che producono il fenomeno: normali alla natura dell' industria come le intemperie, il rigore di alcune stagioni ecc. e anormali come le cause individuali, quelle di origine politica, quelle industriali, le crisi. Le prime non potranno essere mai efficacemente combattute: tuttavia l'oratore pensa si possa aumentare le ore di lavoro nelle stagioni propizie e diminuirlo in quelle che non lo siano, così da conservare una certa stabilità alla mano d'opera impiegata e una renumerazione media corrispondente. Le altre potrebbero essere efficacemente ridotte: quelle individuali e quelle industriali, costituendo una minore specificazione di mano d'opera, così da facilitare le emigrazioni professionali, e stabilendo appositi servizi statistici in base ai quali proporzionare l'entità del tirocinio al numero di operai usciti dalla categoria corrispondente; quelle relative alle crisi, determinando una ripartizione opportuna dei lavori nuovi, così da farli coincidere con la depressione di attività in altri rami industriali, con la mancanza di altre risorse, con le crisi propriamente dette le quali è dimostrato abbiano un loro corso e ricorso, con la stessa fluttuazione di mano d'opera sui diversi mercati.

Lo stesso Wilemin ha presentata una dotta relazione intorno ai conflitti fra industriali e operai e i mezzi migliori per prevenirli. Dopo un esame della legislazione antica, dal quale deduce come il problema sia di origine antichissima e non sia stato risoluto sinora, il Willemin esamina la legislazione francese in vigore a seconda che miri a prevenire, restringere, organizzare lo sciopero; e ne deduce che, allo stato attuale della legislazione sui sindacati e della mentalità operaia sugli oneri corporativi, sia errore ogni affidamento nel contratto collettivo e invece s'imponga una salda organizzazione padronale che, mentre possa prevenire e reprimere lo sciopero, serva principalmente a mettere l'industriale singolo in condizione di resistere alle agitazioni operaie senza subirne o le pretese o il danno. Il sistema, per via di unioni regionali, dovrebbe porre capo a una confederazione padronale delle costruzioni. Quanto agli accordi internazionali, il Willemin osserva che questi non sono giustificati se non fra quelle nazioni che abbiano uno scambio effettivo di mano d'opera; e perciò non aver voluto la federazione padronale francese aderire alla proprosta di accordo venutale da quella di Berlino.

Hendrix e de Vlugt della Nederlandsche Aannemersbond di Amsterdam discutono il contratto collettivo di lavoro. Premessa la definizione economico-giuridica dell'istituto, ne esaminano vantaggi e svantaggi, senza riuscire a indicare i mezzi che potrebbero garantire gl'industriali della inesecuzione del contratto da parte degli operai, e invece affrettandosi a consigliare la maggior durata per questi contratti allo scopo di rendere stabili le condizioni di tranquillità dell'industria.

A. Forkas, direttore dell'Associazione industriale delle costruzioni ungheresi, riconosce che il trattato collettivo è destinato a rimanere inefficace anche quando garantito da una quota parte versata dall' operaio alla Cassa responsabile del proprio gruppo, perchè, in tal caso, è la corporazione operaia che, come può dare lavoro all'operaio imponendolo all'industriale, così può limitarne il rendimento per signoreggiare il mercato di lavoro. Crede preferibile che le associazioni industriali provvedano a una salda organizzazione nazionale e internazionale, a somiglianza di quelle operaie, e sospendano ogni voto sulla sanzione legislativa del contratto collettivo.

M. Derenne e Jomonton della Chambre syndicale des travaux publics et particuliers du pays de Namur esamina la giurisdizione conciliare vigente in Belgio.

La Segreteria della Federazione italiana osserva, infine, che il contratto collettivo può essere ricondotto sotto le norme del diritto civile; che sarebbe utile determinare comparativamente nelle diverse legislazioni i caratteri, la natura e il valore delle convenzioni collettive di lavoro per estrarne una possibile norma internazionale e per ciò fa voti che lo studio di questa legislazione comparata sia assunta dalla Federazione internazionale.

***

Sulla seconda questione hanno presentate relazioni la Società degli appaltatori e della Federazione edile di Bologna; la Federazione nazionale belga della costruzione e dei lavori pubblici; la Federazione nazionale francese della costruzione e dei lavori pubblici; la Federazione nazionale italiana dei Costruttori e Imprenditori di lavori pubblici e privati; la Società svizzera degli Imprenditori di Zurigo.

L'ing. Castiglioni, per la Società degli appaltatori di Bologna, pure rifacendosi dalla creazione del mondo e dalla Bibbia e percorrendo i sistemi filosofici da Tomaso Moro in poi, ci sembra sia giunto ad una sola deduzione pratica e questa non peregrina: esservi nel mercato di lavoro un minimo e un massimo di offerta e di pretesa da parte del locatore e del prestatore d'opera, ed esservi nell' industria edilizia qualche fattore speciale di cui tener conto nella determinazione della durata del lavoro, e questo fattore è il clima.

Una relazione densa di idee è quella presentata da Fr. Wan Ophem, presidente la Federazione Nazionale delle Costruzioni e dei Lavori pubblici del Belgio. L'Ophem, riproducendo una relazione federale contro un disegno di legge che tendeva a ridurre la giornata di lavoro a 10 ore secondo i socialisti e a 8 ore secondo un curiosissimo gruppo conservatore, fa notare che la media di lavoro utile dell' operaio è assai scarsa, dovendo tener conto dello *chômage* e del tempo necessario a occupare il proprio posto in cantiere; dimostra che non è possibile mantenere alti salari

con durata scarsa di lavoro, riversando l'incidenza sul pubblico che commissiona o acquista le costruzioni, poichè in tal modo si verrebbe a restringere rapidamente la domanda di case o a modificarla in senso contrario agl'interessi dell'industria; conclude che nell'interesse dell'operaio, prima ancora che dell'industriale, la giornata di lavoro dev'essere massima nei periodi utili per potersi distribuire in una media giornaliera ragionevole, tenendo conto dello *chômage*.

La Società Svizzera riassume efficacemente le stesse ragioni: l'esigenze del pubblico aumentano; i termini di consegna si riducono; il lavoro notturno con rotazione di squadre non è possibile; il lavoro di 10 ore si riduce a una media di 8 ore; 10 ore effettive all'aria libera non possono compromettere la salute dell'operaio.

Anche su quest'argomento ha presentata un'ottima relazione il Willemin, presidente della Federazione nazionale francese delle costruzioni e dei lavori pubblici.

L'oratore comincia dal combattere le asserzioni di quei sindacalisti che nella diminuzione della giornata di lavoro dell'operaio vedono una maggiore rapidità d'esecuzione del lavoro, una riduzione dello *chômage*, un aumento nel benessere degli operai. E' da escludere la maggiore rapidità di esecuzione nel senso di rendimento maggiore della mano d'opera perchè le esigenze del lavoro dei costruttori non sono tali da giustificare un principio che è vero solamente per quelle forme di lavoro che richiedono un'applicazione intellettuale: è da escludersi nel senso di più largo impiego possibile di mano d'opera, perchè a questa vi sono dei limiti tecnici, imposti dalla natura dei lavori, e dei limiti economici, imposti dalle disposizioni del pubblico. Inoltre, il rendimento maggiore non sarebbe a pensare nel caso di salario fisso. E' da escludere la riduzione dello *chômage* perchè, nell'industria delle costruzioni, questo, per la massima parte, dipende da cause non economiche, ma naturali, come le intemperie e i rigori della stagione; perchè il minore rendimento della mano d'opera indurrebbe gl'industriali a un più largo uso del macchinismo; perchè la stessa attrattiva della minore durata di lavoro servirebbe ad attrarre dalle altre industrie mano d'opera non specificata ed a raccoglierla in centri in cui assai presto diventerebbe esuberante. E' da escludere il maggior benessere dell'operaio, e da temere invece un aumento di alcoolismo.

Il Willemin dimostra allo stesso modo che la riduzione delle ore di lavoro aumenterebbe il costo della produzione, arresterebbe lo sviluppo dell'industria, porterebbe a un rincaro dei fitti e del costo della vita: rincaro risentito in primo luogo dall'operaio stesso che l'ha provocato.

* * *

Sulla terza questione, *insegnamento professionale*, hanno presentate relazioni l'Association des entrepréneurs de travaux publics et privés de l'arrondissement de Charleroi; la Fédération nationale française du bâtiment et des travaux publics; la Nederlandsche Aannemersbond of Amsterdam; l'Associazione generale degli appaltatori e costruttori di Roma e Provincia; la Société suisse des entrepréneurs à Zurich.

E. Golfart, per l'Association des entrepréneurs de Charleroi, propone la istituzione di scuole nelle quali la mattina sia fatto un insegnamento teorico da professori specialisti e nel pomeriggio sia fatto un insegnamento pratico. Materie d'insegnamento: l'aritmetica, il disegno, la geometria.

Willemin, presidente la Fédération nationale française, esamina le cause dello sfruttamento anticipato, da parte dei genitori, delle energie lavorative dei figliuoli adolescenti, ricorda la legislazione in materia; esamina i progetti di legge presentati e conclude con un progetto proprio, nel quale distingue l'apprentisaggio in due periodi: uno, dai 10 ai 14 anni, che potrebbe dirsi di preaprentisaggio, e questo aggiunto all'insegnamento primario normale; un altro, di apprentisaggio vero e proprio, da 14 ai 15 anni, e questo fatto nelle scuole speciali, sorvegliato dalle autorità competenti e remunerato. In quest'ultima condizione e sopratutto la praticità del progetto. poichè la causa principale che induce i figli del popolo al lavoro immediato è appunto nella necessità d'immediati guadagni.

Viene quindi votato il seguente ordine del giorno:

« Il Congresso dopo aver sentito i vari relatori sopra la questione del tirocinio e dell'insegnamento professionale, e la discussione dalla quale risulta che la necessità dei due studi è necessaria per rialzare il livello educativo dell'operaio;

« considerando d'altra parte che ogni paese ha le sue usanze;

« rinvia la questione allo studio della Federazione affinchè questa, dopo un accurato esame, ne informi le Associazioni federate e le commissioni miste che si formeranno per studiare più specialmente la questione del tirocinio ».

Corrosione dell'armamento metallico nella galleria del Sempione.

L'ing. Alb. Dänzer-Ischer pubblica nella *Schweizerischen Bauzeitung* uno studio interessantissimo sulle corrosioni dell'armamento metallico nella galleria del Sempione. Mentre si sperava che la trazione elettrica, eliminando l'azione nociva del fumo, portasse ad un vantaggio notevole nella durata dell'armamento metallico, già nel 1909 si constatò che il fungo delle rotaie in galleria era profondamente corroso, e anzi che in talune posizioni il consumo poteva valutarsi in ragione di 2 a 3 mm. all'anno: valore in niuna guisa corrispondente al limitato movimento ferroviario.

Uguali corrosioni si manifestarono nelle piastre di armamento.

L'idea di un'azione elettrolitica, per quanto poco probabile non trattandosi di corrente continua, fu profondamente esaminata: esperienze dimostrarono che essa non è nulla, come *a priori* potrebbe sembrare, ma, a norma delle diverse condizioni in cui si svolge l'azione elettrolitica della corrente trifase in uso al Sempione, può valutarsi compresa fra il 0,002 e il 0,99 % di quella di una corrente continua corrispondente. Quindi resta escluso che ad esse debbano attribuirsi i forti consumi riscontrati: del che si ebbe un'ulteriore prova dalle corrosioni verificatesi in due rotaie, che furono completamente isolate dalla corrente.

Il fatto che le corrosioni variavano fortemente lungo la galleria, facilitò la ricerca delle cause, tanto più che le qualità del materiale di armamento si palesarono per tutto le stesse.

Le azioni chimiche dei corpi sciolti nelle acque, che trasudano nella galleria, non mostrarono di avere importanza di rilievo, poichè niuna relazione potè stabilirsi fra essi e le corrosioni.

Invece si manifestò, e in modo molto preciso, una corrispondenza fra il consumo da una parte e il grado di umidità e la temperatura dall'altra.

Che il consumo sia tanto più grande, a pari umidità, quanto più elevata è la temperatura nella galleria, è confermato da ricerche parallele fatte al Gottardo. L'influsso, del resto evidente, dell'umidità, viene anche dimostrato da un maggior consumo locale verificatosi dapprima fra i km. 10 e 11 e che ora è cessato: in quel tronco iniettavasi dapprima acqua fredda, per diminuire l'elevata temperatura. Nel 1908, riscontrata l'inutilità del provvedimento, esso fu soppresso: e d'allora il consumo delle rotaie diminuì in modo notevole, passando da oltre 1,26 mm. annui a 0,72 mm.

Per aumentare quindi la durata dell'armamento in galleria è necessario provvedere ad un rapido smaltimento delle acque e a proteggerlo dallo stillicidio della volta, e ciò con tanta maggior attenzione quanto più elevata è la temperatura.

Nel Gottardo si vuole eliminare lo stillicidio dalla volta chiudendone le fessure all'intradosso con lana di piombo e iniettando latte di cemento nell'estradosso; nel Sempione ponendo sotto l'intradosso, nei punti più cattivi, una copertura di eternit.

In una appendice al suo pregevole studio, che raccomandiamo all'attenzione di quanti si interessano di questo argomento, l'Autore rileva come, a pari condizioni di umidità, le corrosioni aumentano rapidamente colla temperatura per raggiungere un massimo a 60° Celsius, donde poi diminuiscono rapidamente. Le corrosioni a 60° sono ben quattro volte maggiori di quelle che si manifestano a 20°, rispettivamente a 100°.

Locomotiva « Pacific » delle Ferrovie dello Stato ungherese.

E' noto come la grande maggioranza delle Amministrazioni ferroviarie più importanti d'Europa ha proceduto, seguendo l'esempio dato fin dal 1907 dalla Compagnia Paris-Orléans, alla costruzione di locomotive *Pacific* (2-C-1) tra cui anche la nostra Amministrazione delle Ferrovie di Stato (1). Recentemente le Ferrovie dello Stato ungherese hanno pur esse accresciuta la loro dotazione di locomotive, di alcuni esemplari di questo tipo, che sono tra i più potenti di tutti quelli finora costruiti in Europa (fig. 8).

Fig. 8. — Locomotiva Pacific delle Ferrovie ungheresi di Stato. - *Elevazione.*

Tali locomotive sono adibite al rimorchio dei treni sulle linee Budapest-Bruck-Viralyhida e Budapest-Marchegg della rete statale ungherese, in sostituzione dei tipi *Atlantic* e *Prairie* finora impiegati, resisi insufficienti al rimorchio di carichi di 600 a 700 tonn. alla velocità massima oraria di 90 km. su tratti acclivi dell'1 $^{o}/_{o}$.

Seguendo l'esempio della Paris-Lyon-Méditerranée (2), le Ferrovie ungheresi hanno costruito due tipi di locomotive *Pacific*, ambedue a vapore surriscaldato col sistema Schmidt, ma uno a semplice espansione a quattro cilindri, l'altro a doppia espansione a quattro cilindri con la disposizione De Glehn: tali locomotive sono le prime, impiegate sulle linee ungheresi, compound nel sistema De Glehn.

Le dimensioni e caratteristiche generali, comuni ai due tipi, sono le seguenti:

Peso totale in servizio	tonn.	86,0
Peso totale a vuoto	»	77,4
Diametro dei cilindri	mm.	430
Corsa degli stantuffi	»	660
Diametro ruote motrici	»	1826
Diametro ruote portanti anteriori	»	1040
Diametro ruote portanti posteriori	»	1220
Pressione di lavoro	kg/cm²	12
Superficie della griglia	m²	4,7
Superficie riscaldata del forno	»	16,8

Tra gli apparecchi accessori notiamo: due valvole Aston; freno Westinghouse; pirometro, tachimetro Haushalter; due iniettori Friedmann restarting; due pompe lubrificatrici Friedmann.

G. P.

Locomotiva I-C-I a vapore surriscaldato delle Ferrovie dello Stato russo.

La *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* pubblica la descrizione della locomotiva 1-C-1 (*Prairie*), a vapore surriscaldato, ed a semplice espansione, costruita nelle officine di Sormowo per le Ferrovie di Stato russo.

Il tipo in questione risponde alle seguenti caratteristiche: 1° carico massimo per asse di 16 tonn.; 2° grande superficie di griglia, dovendo alimentare il forno con carbone del Donetz il quale deve esser bruciato in strati di lieve spessore; 3° dispositivo che permette di aumentare il peso aderente, riportando parte del carico dell'asse portante posteriore sull'ultimo asse accoppiato in maniera da ottenere un peso aderente di 50 tonn.; 4° impiego del carrello anteriore Zara-Krauss già diverse volte descritto ed illustrato nella nostra Rivista.

Le caratteristiche principali della locomotiva sono le seguenti:

Peso totale in servizio		tonn.	75,00
Peso totale a vuoto		»	67,5
Sforzo di trazione		»	7,5
Telaio	diametro dei cilindri	mm.	550
	corsa degli stantuffi	»	700
	diametro ruote motrici	»	1830
	diametro ruote portanti ant.	»	1030
	diametro ruote portanti post.	»	1200
	carico degli assi anteriori	tonn.	13
	carico degli assi accoppiati	»	15,5
	carico dell'asse posteriore	»	15,00
Caldaia	pressione di lavoro	kg/cm².	13
	superficie della griglia	m².	3,8
	superficie riscaldata del forno	»	15,0
	superficie riscaldata dei tubi	»	126,5
	superficie del surriscaldatore	»	46,2

Tender	peso a vuoto	tonn.	22
	carico carbone	»	5
	capacità acqua	»	23

I tubi sono in numero di 170; misurano, tra le piastre 5,15 m. di lunghezza; il surriscaldatore è del tipo Notkin nei tubi bollitori.

Il regolatore è del tipo Zara. I distributori, cilindrici sono, comandati da distribuzione Walschaert esterna.

La caratteristica più notevole di questa locomotiva è però quella costituita dal dispositivo per l'aumento dell'aderenza, non nuovo però, essendo stato già applicato su una locomotiva della Baviera.

Il terzo asse motore e quello portante posteriore sono coniugati tra loro mediante bilanciere, sul quale agisce il dispositivo pneumatico in questione, che consiste in due cilindri ad aria compressa, uno per lato del telaio; le aste degli stantuffi di questi cilindri esercitano simultaneamente una pressione sulle apposite bielle in maniera di aumentare il braccio di leva a favore dell'asse motore (fig. 9).

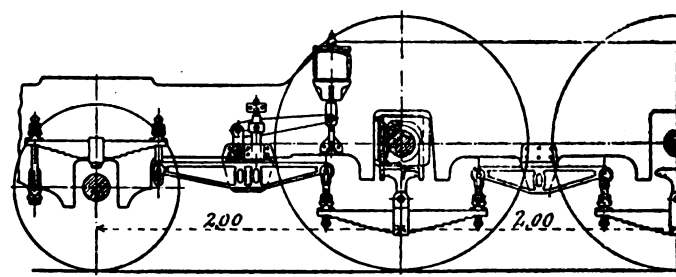



Fig. 9. — Dispositivo pneumatico per l'aumento dell'aderenza nella locomotiva 1 C 1 delle Ferrovie dello Stato russo. - *Elevazione.*

I cilindri vengono posti in azione al momento dello spostamento, mediante un rubinetto applicato al manubrio del regolatore, e che si chiude automaticamente quando la velocità di marcia è divenuta tale da evitare lo slittamento.

Le prove di trazione eseguite con queste locomotive rimorchianti un carico di 345 tonn. su una linea di 320 km. tra Pietroburgo e

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 5, p. 69.

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 5, p. 74.

Bologoyè hanno dato i risultati seguenti: velocità oraria massima sull'orizzontale 110 km.; su una salita continuata di 20 km. del 0,6 % velocità oraria di 70 km. con una pressione di 13 kg/cm. ed un periodo di ammissione di 0,3 a 0,4. Un treno di 510 tonn. venne rimorchiato su questa stessa salita alla velocità di 48 km. all'ora.

G. P.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Apertura all'esercizio del tronco Assoro-Valguarnera. — Il 25 aprile venne aperto all'esercizio il tronco di ferrovia Assoro-Valguarnera della linea in costruzione, Assoro-Valguarnera-Piazza Armerina, appartenente alla Rete complementare sicula a scartamento ridotto, di cui *L'Ingegneria Ferroviaria* già ebbe ad occuparsi (1).

Questo tronco si innesta nella stazione di Assoro alla linea Palermo-S. Caterina Xirbi-Catania e termina alla stazione di Valguarnera: misura una lunghezza di km. 13 + 855 tra gli assi dei F. V. di Assoro e Valguarnera, e fra le progressive km. 8 + 857 e 11 + 991; 12 + 424 e 13 + 738 oltre al binario ordinario, è armato con rotaia centrale dentata sistema Strub.

La pendenza massima del tronco nei tratti ad armamento ordinario è del 18,41 ‰; in quelli a dentiera è del 75 ‰.

Il raggio minimo delle curve è di 100 m. vi sono 57 opere d'arte delle quali due sono importanti e cioè due viadotti ciascuno a tre archi di 8,00 m. sul torrente Valguarnera-Caropepe: tutte le altre sono ad una sola luce variabile fra 0,80 m. e 10,00 m.

Sul tronco si hanno 9 case cantoniere; 20 passaggi a livello; le stazioni di Assoro e Valguarnera e la fermata di Mulinello alla progressiva km. 7 + 399, nella stazione di Assoro, in attesa della esecuzione dell'ampliamento generale della stazione, il servizio sarà disimpegnato con i seguenti impianti provvisori; due binari di corsa della lunghezza utile di 80,00 e 65,00 m.; un terzo binario tronco per il disimpegno dei treni.

Nelle stazioni di Valguarnera si hanno oltre il F. V. due binari di corsa, due binari merci, piano caricatore scoperto con carico di fianco e M. M.; stadera a ponte di 22 tonn.: rifornitore da 25 mc. con colonne idrauliche.

La ferrovia Empoli-Pistoia. — Come annunciamo in altra parte, il Consiglio Superiore dei Lavori pubblici nella sua seduta del 15 aprile ha approvato il progetto di massima della ferrovia Empoli-Pistoia, di cui diamo appresso qualche dato.

Abbandonato il concetto di una ferrovia diretta fra Empoli e Pistoia perchè una inevitabile galleria attraverso il Monte Albano sarebbe costata troppo, la linea, studiata dagli ingegneri Ciampi e Pampaloni, ha carattere più modesto ed essenzialmente regionale. Si svolge lungo la base occidentale del suddetto monte, attraversando numerosi paesi e comuni ed il territorio delle due provincie (fig. 10).

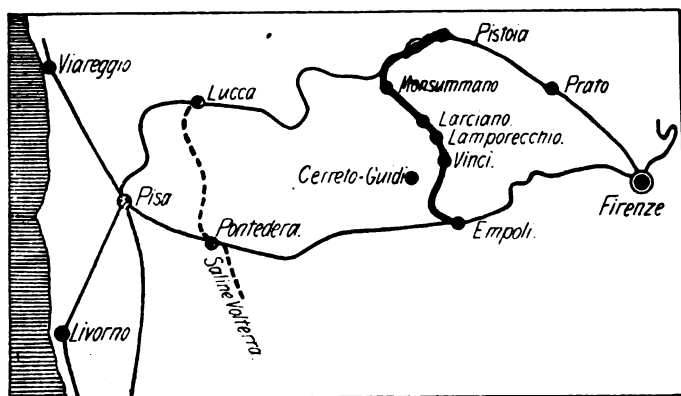



Fig. 10. — Ferrovia Empoli-Pistoia. - *Planimetria generale.*

Muovendo dalla stazione di Empoli e mantenendosi per circa un chilometro a destra, aderente al rilevato della ferrovia Empoli-Pisa, la linea se ne distacca con larga curva per raggiungere l'Arno che passa con un ponte in muratura poco a monte dello sbocco del torrente Streda che pende dalle alture di Vinci. Rimonta poscia in direzione nord-est del torrente suddetto stabilendo la stazione Cerreto Guidi, in prossimità e quasi di faccia all'imbocco della strada per questo paese, a 5 km. da Empoli. Arrivata sotto Vinci la linea volge con larga curva verso ponente per passare mediante una galleria di circa 500 m. nel versante del torrente Vinci influente del padule di Fucecchio Qui si ha una seconda stazione chiamata di Vinci, nel tratto compreso fra la via provinciale Empoli-Pistoia e la via comunale Cerreto Guidi-Lamporecchio. La stazione di Vinci si trova a 10 km. da Empoli. Passata questa stazione la linea passa nel versante del padule di Fucecchio e si mantiene nella direzione ovest, cioè verso Lamporecchio, Larciano e Monsummano tagliando trasversalmente i contrafforti e le vallecole dei fossi che discendono dalle pendici sud-ovest del monte Albano. Si stabilisce qui la terza stazione chiamata di Lamporecchio, e una quarta viene in località detta Coliano fra i popoli di S. Rocco, Larciano e Monsummano.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1910, n. 15, p. 228, n. 16, p. 248.

Queste due ultime stazioni sono di grande interesse ai fiorenti paesi di Montevettolini, Cecina, Cintolese, Castel Martini, Stabbia, ecc.

A Monsummano viene la quinta stazione a 24 km. da Empoli.

Monsummano è un paese che ogni giorno accresce la sua importanza. Ha vicino a sè la celebre Grotta Giusti che ogni anno attira centinaia di persone da ogni parte dell'Europa. Il lunedì di ogni settimana ricorre poi il mercato al quale intervengono mercanti da tutta la Toscana.

Passato Monsummano, circuito questo paese con larga curva aggirante, la linea volgendo a nord-est prosegue nella direzione per Pistoia. Varca con un ponte in muratura il torrente Nievole e attraversando la provinciale Lucca-Firenze, raggiunge la linea esistente Pistoia-Lucca-Pisa poco distante dal ponte di Serravalle ove viene stabilita una fermata alla progressiva km. 28 da Empoli.

Incominciando da questo punto e mantenendosi sempre sulla destra della ferrovia esistente in modo da formare un doppio binario, raggiunge Pistoia dopo 36 km. di percorso a partire da Empoli. Nel tratto dal Ponte di Serravalle e Pistoia occorrerà soltanto eseguire il raddoppiamento delle opere d'arte compresa la esistente galleria di Serravalle lunga circa 1300 m.

La spesa per la costruzione della linea è preventivata in L. 6.534.206: per materiale mobile L. 16.000 al km. e cioè 576.000; spese generali di amministrazione, direzione, assistenza 326.710; frutto del capitale durante la costruzione 350.000; eventuale fermata di San Rocco (Larciano) 50.000. Totale 7.836.916. Costo chilometrico medio totale L. 216.764.

Il prodotto della linea viene così calcolato, prodotti minerari, boschivi, agricoli e diversi 51.548; prodotto merci 102.848.

Viaggiatori, bagagli, carri, biciclette, merci, capi di bestiame ecc. totale lordo 383.561.

Spese per l'esercizio: materie prime, personale direttivo e di stazione, personale di trazione, manutenzione della linea e fabbricati: manutenzione e rinnovamento di materiale mobile; quota da pagarsi allo Stato per l'esercizio comune delle stazioni di Empoli e Pistoia ecc. lire 250.408.

La linea serve una popolazione complessiva di 136.200 abitanti.

Pressione massima di lavoro delle caldaie delle locomotive a vapore per le linee tramviarie. — Per le visite e le prove delle caldaie delle locomotive che prestano servizio sulle tramvie, vengono seguite le « Istruzioni » annesse al R. Decreto 14 aprile 1878, le quali « Istruzioni » vennero richiamate in vigore col Decreto Ministeriale 7 febbraio 1908.

E' noto che, con circolare 11 ottobre 1895, nº 44383/8543 div. 3ª, il Ministero dei Lavori pubblici prescriveva, fra l'altro, che non potessero essere ammesse, per le caldaie delle locomotive tramviarie, pressioni di lavoro superiori alle 12 atmosfere.

Ora in considerazione dei notevoli progressi conseguiti nella tecnica della fabbricazione e lavorazione delle lamiere costituenti il corpo cilindrico delle caldaie, e nell'intento di agevolare alle Società esercenti tramvie la scelta e l'adozione di tipi di locomotive pienamente rispondenti ai bisogni dei traffici, l'Ufficio speciale delle ferrovie ha esaminata la possibilità di consentire a che venga aumentato il limite massimo della pressione finora ammessa per le locomotive tramviarie, come pure ha esaminata la convenienza che vengano adottate nelle prove a freddo delle caldaie delle locomotive tramviarie, le medesime pressioni stabilite dalle Istruzioni approvate col D.M. 14 febbraio 1902 per le prove a freddo delle locomotive ferroviarie.

In seguito al risultato di tali studi il Ministero dei Lavori pubblici, con recentissima circolare Ministeriale del 26 aprile 1912, nº 3610 ha disposto che, ancora ferme restando bene inteso in ogni altra parte le disposizioni contenute nelle precitate istruzioni del 14 aprile 1878 e nella circolare 11 ottobre 1895:

1º la pressione massima di lavoro delle locomotive tramviarie possa raggiungere kg. 14 per cm².

2° la pressione di prova nelle prove a freddo delle locomotive tramviarie sia eguale ad una volta e mezzo quella di lavoro quando questa non sia maggiore di 10 kg. per cm² e sia di 5 kg. oltre quella di lavoro, quando questa sia maggiore di 10 kg.

E' poi bene inteso anche che la ammissibilità di pressioni massime di lavoro oltre le 12 atmosfere e fino a 14 kg. per cm² è limitata alle caldaie di locomotive costruite o da costruire in vista di queste maggiori pressioni di lavoro e calcolate con le norme usualmente oggidì ammesse, e portanto restano escluse tutte le caldaie costruite per lavorare a pressioni non superiori a 12 atmosfere.

Dovrà poi, in ogni caso, essere soddisfatta la condizione che le lamiere delle caldaie non abbiano, alla pressione massima di lavoro a sopportare uno sforzo superiore ai 4 kg. per mm².

Tramvia S. Giovanni Valdarno-Montevarchi-Levane con diramazione per Terranova Bracciolini. — Con la concessione stipulata il 27 aprile c. a, è stata concessa per 60 anni, alla « Società Anonima per la trazione del Valdarno Superiore » la tramvia a scartamento ridotto ed a trazione elettrica da S. Giovanni-Valdarno per Montevarchi a Levane, con diramazione per Terranova Bracciolini.

Per detta linea, della lunghezza di km. 13.731, è stata presunta la spesa di lire 815.014, compreso il valore del materiale rotabile e di esercizio di prima dotazione.

Il Governo ha accordato una sovvenzione annua chilometrica di lire 1500 per 50, di cui lire 1350 da attribuirsi alla costruzione.

Gli enti interessati concorrono nella spesa di costruzione della linea con sussidi del complessivo importo di lire 148.260.

Sviluppo delle linee ferroviarie, tranviarie ed automobilistiche in esercizio pubblico in Italia concesse all' industria privata dal 31 dicembre 1909 al 31 dicembre 1911.

Circoli	Al 31 dicembre 1909				Al 31 dicembre 1911			
	automobili	ferrovie	tramvie	totale per Circoli	automobili	ferrovie	tramvie	totale per Circoli
Bari . . . . km.	388,636	114,739	94,847	598,222	711,406	200,282	98,267	1.009,955
Bologna . . . . »	466,281	444,893	453,688	1.364,872	786,159	486,808	512,546	1.785,513
Cagliari . . . . »	230,000	1.035,447	10,600	1.276,047	458,627	1.035,447	10,600	1.504,674
Catanzaro . . . . . . »	224,833	—	—	224,833	256,633	—	2,260	358,893
Firenze . . . . »	5.200	193,458	316,788	515,446	199,354	252,763	323,414	775,531
Milano . . . . »	104,000	423,320	1.297,915	1.825,235	112,940	468,177	1,359,887	1.941.004
Napoli . . . . »	67,000	135,858	239,773	442,631	234,252	179,449	243,210	656,911
Palermo . . . . »	195,500	219,353	44,471	459,324	483,055	219,353	118,471	820,879
Roma. . . . . »	384,800	218,064	194,822	797,686	530,800	218,064	212,966	961,830
Torino . . . . »	99,438	272,093	921,059	1.292,590	221,498	272,093	935,304	1.428,895
Verona . . . . »	58,855	384,657	710,750	1.154,262	144,755	462,154	852,084	1.458,993
Sezione autonoma Ancona »	374.604	88,573	28,547	491,724	1.274,911	88,573	34,010	1.397,494
Sezione autonoma Genova »	104,000	22,346	148,602	274,948	214,133	22,346	148,602	385,081
Totali . . .	2.703,147	3.552,801	1.461,862	10.717,810	5.728,523	3.905,509	4.851,621	14.485,653
				Incremento	111 %	9 %	8 %	35 %

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. — Nell' Adunanza generale del 15 aprile ha trattate le seguenti questioni:

Domanda del comune di Roma per varianti allo schema di convenzione e Capitolato per la concessione della ferrovia Roma-Ostia.

Riscatto della ferrovia Alessandria-Ovada.

Riesame della domanda di concessione della ferrovia Alta Valle Pellice-Rorà-Cave.

Nuova domanda della Ditta Buss per la concessione sussidiata della ferrovia elettrica Tirano-Edolo.

Nuova domanda della Ditta Cugnasca per la concessione della ferrovia Siliqua-Narcao-Santadi-Calasetta.

Nuovo progetto della ferrovia Empoli-Pistoia (Vedere a pag. 123).

Domanda per aumento del sussidio governativo ammesso per la concessione della ferrovia Lecce-Copertino.

Variante al piano regolatore delle frazioni suburbane in Genova.

Domanda del comune di Rapallo per concorso straordinario dello Stato nella spesa di sistemazione del suo porto (Genova).

Progetto di massima per la sistemazione del molo Sud nel porto di Ancona.

Domanda dell'Amministrazione provinciale di Pavia per la concessione di costruire un ponte sul fiume Ticino in località presso Pissarello e Parasano.

Progetto di allargamento verso mare del tratto di banchina tra lo scalo di alaggio ed il bacino di carenaggio nel porto di Palermo.

Progetto di massima pel prolungamento del molo di mezzogiorno nel porto di San Remo (Porto Maurizio).

Progetto di massima per il palazzo delle Poste e dei Telegrafi da erigere in Messina.

Sulla opportunità di procedere alla compilazione del progetto esecutivo per la costruzione di una parte del molo nel porto di Sciacca (Girgenti).

Progetto di massima delle opere di sistemazione del porto di Santo Spirito.

Variante al tracciato del 4° tronco Bernalda-Pisticci della strada provinciale n° 154 (Potenza).

Progetto di costruzione del tronco della strada nazionale n° 53 compreso fra la provinciale Pescopagano S. Andrea di Conza e la Cappella di S. Vito di Castelgrande (Potenza).

Domanda dell'Amministrazione provinciale di Reggio Emilia per la concessione di costruire un ponte sul Crostolo al Baccanello.

III Sezione del Consiglio Superiore dei lavori pubblici. — Nell'Adunanza del 28 aprile 1912 ha trattato le seguenti questioni:

Domanda per la concessione sussidiati di un servizio automobilistico sulla linea Urbania-Urbino-Cagallo.

Domanda per aumento del sussidio ammesso per la concessione del servizio automobilistico da Siena a Massa Marittima.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico fra Osimo e Macerata.

Domanda per la concessione con sussidio del servizio automobilistico da Bertinoro a Forlimpopoli e senza sussidio da Bertinoro a Forlì e da Bertinoro a Cesena e Cesenatico.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Domodossola alla Frazione Foppiano del comune di Formazza.

Regolamenti d' esercizio per la ferrovia Adriatico-Sangritana.

Proposta per modificazione degli impianti previsti per lo scalo fluviale di Limena lungo la ferrovia Padova-Piazzola.

Schema di Convenzione per concessione alla Società delle Forze mo-

trici dell'Anza di attraversare la ferrovia Biella-Vallemosso con una condottura elettrica.

Domanda della Ditta F.lli Lancrò per l'impianto di un binario di raccordo fra il suo Stabilimento di legnami e la tramvia Monza-Trezzo-Bergamo.

Domanda della Ditta Longari Ponzone per l'impianto di un binario di raccordo della sua fornace da laterizi di Vico Bellignano colla tramvia Cremona-Casalmaggiore in sostituzione di altro già autorizzato.

Progetti comparativi di esecuzione del 2° lotto del tronco Sciacca-Bivio Sciacca della linea Sciacca-Ribera Porto Empedocle.

Domanda della Società esercente le tramvie Piacentine per essere autorizzata a far circolare sulle proprie linee una locomotiva di proprietà del zuccherificio di Sarnate.

Domanda per la concessione, senza sussidio, di una tramvia elettrica da Savona a Porto Vado con giro circolare urbano nella città di Savona.

Nuovo tipo di vettura automotrice per la tramvia elettrica Ferrara-Pontelagoscuro.

Poposte d'appalto per la provvista dei materiali metallici e dei legnami occorrenti per l'armamento dei tronchi Ronco-Arquata, Assoro scalo-Bivio Assoro, Girgenti-Favara e Favara-Bivio Margonia.

Tipi del materiale rotabile per la ferrovia Orbetello-Porto S. Stefano.

Atti di liquidazione finale e di collaudo dei lavori eseguiti dall'Impresa Badellino per la costruzione del tronco Ventimiglia-Bovera della ferrovia Cuneo-Ventimiglia.

Proposta per l'impianto di una sottostazione nell'officina delle tramvie di Capodimonte.

Schema di convenzione per la concessione di un attraversamento elettrico della ferrovia Suzzara-Ferrara.

IIIª Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 13 aprile 1912, ha trattate le seguenti questioni:

Nuovi progetti esecutivi di lotti III e IV del tronco Amaseno-Formia della ferrovia direttissima Roma-Napoli.

Nuovo progetto esecutivo del VII lotto del tronco Amaseno-Formia della ferrovia direttissima Roma-Napoli.

Nuova domanda della Società concessionaria del servizio automobilistico da Borgotaro a Bedonia per aumento del sussidio e per variazione del programma d'esercizio.

Rettifica della lunghezza sussidiabile del servizio automobilistico Roma-Ostia mare.

Domanda per la concessione sussidiata del servizio automobilistico da Ascoli ad Amandola.

Domanda per la concessione senza sussidio, di un servizio automobilistico fra Cuneo e le Terme di Vinadio.

Domanda per la concessione senza sussido, di un servizio automobilistico dalla città di Bagni di Lucca alla stazione ferroviaria omonima.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico dalla Stazione di Ascoli Satriano all'abitato omonimo.

Progetto esecutivo della ferrovia Agnone-Pescolanciano.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Penne a Teramo.

Domanda di sanatoria per la costruzione ed esercizio di un binario di raccordo fra la fornace Bay Beretta e C e la tramvia Milano-Magenta-Castano.

Domanda della Ditta Bay Beretta e C. per ottenere la sanatoria per la costruzione di una rete di binari da essa impiantati per trasporto di argilla alla propria fornace di Trenno.

Domanda dell'Impresa Muggia per l'impianto di un binario per trasporto di materie per la formazione del nuovo piazzale merci della Stazione di Cremona.

Schema di Convenzione per concessione alla Società Telefonica Alto Veneto di attraversare con conduttura telefonica la ferrovia Udine-Portogruaro.

Domanda della Ditta Mascheroni per l'impianto di un binario di raddoppio sulla tramvia Melegnano-S. Angelo per servizio della sua latteria presso S. Angelo.

Schema di Convenzione per concessione all'Azienda dei servizi municipali di Brescia di attraversare la ferrovia Brescia-Iseo con una condottura elettrica.

Domanda della Ditta Bardiani, Villa e Romanelli per l'impianto di un binario di raccordo fra il proprio Stabilimento per la fabbricazione di conserve di pomodoro e la tramvia Parma-Traversetolo.

Accordi col Comune e colla Provincia di Napoli per l'attraversamento di strade con alcuni tratti del tronco Miturno-Napoli della direttissima Roma-Napoli.

Domanda per la concessione, senza sussidio, della ferrovia elettrica Castellammare di Stabia-Pompei.

Schema di Convenzione per concessione alla Società Elettrica Comense A. Volta di attraversare con condotture elettriche la ferrovia Bovisa-Erba e Saronno-Como.

Schema di Convenzione per concessione alla Società Cooperativa di Thiene ed alla Ditta P. Zannini e C. di attraversare la ferrovia Thiene-Rocchette con condotture elettriche.

Progetto esecutivo della Stazione di Castello delle Forme lungo la Ferrovia centrale umbra.

Riesame dei progetti di due cavalcavia, uno sulle ferrovie Mestre-Cormons e Mestre-Portogruaro e l'altro sulla ferrovia della Valsugana per il passaggio della tramvia Mestre-Mirano.

Domanda della Ditta Colombo per la costruzione di un muro di cinta a distanza ridotta dalla ferrovia lungo il raccordo a Nord-Ovest della nuova Stazione viaggiatori e merci a G. V. di Milano.

Schema di Convenzione per concessione all'Istituto Autonomo per le case popolari di Modena di costruire alcuni muretti a distanza ridotta dalla ferrovia Sassuolo-Modena-Mirandola-Finale.

Progetti comparativi di esecuzione del 2° lotto del tronco Sciacca-Bivio Sciacca della linea Sciacca-Ribera-Porto Empedocle.

Proposta per la provvista di meccanismi fissi, chiusure, materiali per condotte d'acqua, per la costruzione di un rifornitore e per l'impianto della linea telegrafica lungo il tronco Nogara-Verona della ferrovia Bologna-Verona.

Proposta dell'Impresa Orsini, costruttrice del 3° tronco della ferrovia Spilimbergo-Gemona, di sostituire alle murature di pietrame ed alle cinture di mattoni previste per le fondazioni del ponte sul Tagliamento il calcestruzzo con malta di cemento

Perizia della maggiore spesa necessaria per la completa ultimazione dei lavori di costruzione del lotto IV del tronco S. Arcangelo-S. Leo della ferrovia S. Arcangelo-Urbino.

Proposta per la provvista dei materiali metallici per la dentiera centrale per alcuni tronchi della Rete complementare sicula.

Domanda del Sindaco di Pavia per ottenere l'autorizzazione di costruire ed esercitare a trazione elettrica una linea tramviaria nell'interno di quella città.

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Stresa-Mottarone (1) per modifica dell'art. 20 del Capitolato di concessione.

La rete tramviaria a trazione elettrica nella provincia di Alessandria. — Fra il presidente la Deputazione provinciale di Alessandria e i rappresentanti delle ditte Società Westinghouse, Draken ed impresa Alessi è stato firmato un compromesso con cui la Provincia di Alessandria concedeva alle ditte predette un'opzione di tre mesi per un gruppo di tramvie elettriche provinciali che completerà la rete tramviaria e ferroviaria provinciali.

Mediante i sussidi del Governo, della Provincia e dei Comuni, le tre ditte costituiranno ed eserciteranno ben venti linee tramviarie elettriche con uno sviluppo complessivo di 450 km., accordando una partecipazione alla Provincia del 4 % sul reddito lordo complessivo, esclusi i sussidi.

Nel caso di utilizzazione di acque del bacino della Scrivia e dell' Orba, per cui sono in corso studi per la domanda di concessione a favore della Provincia, sarà data alle tre ditte una preferenza a parità di condizioni. Così pure sarà ad esse acquisito un diritto di prelazione per le future linee similari tranviarie provinciali alle stesse condizioni

Le tramvie elettriche in progetto sono:

Alessandria-Valenza per Bassignana con diramazione per Grave, 35 km.;

Moncalvo-Calliano-Montemagno-Altavilla, 16 km.;

Acqui-Bubbio-Cortemiglia, 22 km.;

Novi-Serravalle-Gavi, 16 km.;

Cortanze-Gallaretto-Castelnuovo d'Asti-Buttigliora-Villanova di Asti con diramazione per Anamengo, 36 km.;

Isola d'Asti-Mombercelli-Oviglio-Alessandria con diramazione per Felizzano, 42 km.;

Asti-Govone per Antignano e S. Martino Alfieri, 15 km.;

Volpedo-San Sebastiano-Curone, 14 km.;

Gavi-Voltaggio, 10 km.;

Villanova d'Asti-San Damiano-Govone, 28 km.;

Vignale-Cuccaro-San Salvatore-Valenza, 24 km.;

Bubbio-Canelli-Montegrosso-Rocca d'Arazzo, 29 km.;

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, nº 17, p. 261.

Alessandria-Castellazzo-Sezzè-Cassine-Alice Belcollo, 30 km.;
Tortona-Garbagna, 22 km.;
Asti-Azzano-Rocca d'Arazzo, 9 km.;
Serravalle Scrivia-Rocchetta Ligure, 20 km.;
Casale-Frassinetto Po-Ticineto-Valenza, 22 km.;
Acqui-Sassello, 29 km.;
Tortona-Serravalle Scrivia, 22 km.

Sono pure a buon punto altre pratiche per la costruzione della linea Montiglio-Ponte Stura per la valle Cerrina e Asti-Costigliole-Baglietto.

Gli impianti elettrici nel 1910. — Nel 1910, apprendiamo da una pubblicazione del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, si autorizzarono in Italia impianti elettrici in numero notevolmente maggiore che negli anni precedenti dell'ultimo quinquennio, come risulta dalla tabella seguente.

Regione	1906	1907	1908	1909	1910
Piemonte	41	38	48	39	56
Liguria	10	8	6	9	10
Lombardia	54	45	64	57	64
Veneto	21	28	22	21	36
Emilia e Romagna	11	13	14	13	10
Toscana	18	15	17	8	18
Marche	14	20	11	9	16
Umbria	4	2	2	3	3
Lazio	6	5	10	9	12
Abruzzi e Molise	10	5	17	4	19
Campania	23	10	8	7	7
Basilicata	2	—	1	1	—
Puglie	2	6	7	—	4
Calabria	3	4	1	2	1
Sicilia	7	5	2	1	6
Sardegna	1	1	1	—	1
Impianti autorizzati dal Ministero	12	21	7	19	14
TOTALE	239	226	238	202	277

L'aumento nel numero degli impianti si verificò specialmente nel Veneto, nelle Marche, negli Abruzzi e nella Campania; si ebbero aumenti notevoli nelle estensioni di reti esistenti in Piemonte, in Lombardia, in Toscana e nel Lazio.

Prendendo ad esaminare i dati riguardanti la forza motrice impiegata nelle centrali generatrici si nota che, rimanendo in assoluta prevalenza l'uso della forza idraulica, vi è la tendenza a preferire i motori a gas povero alle macchine a vapore e ad allargare l'uso di motori ad olio pesante ed a idrocarburi.

Secondo gli scopi, gli impianti autorizzati nel 1910 si raggruppano come segue:

Scopo dell'impianto	N° degli impianti
Distribuzione di forza motrice e luce	150
Trasporto di energia	50
Azionamento di opifici	40
Spostamenti di linea	8
Trazione	11

Gli impianti per trazione e per azionamento di opifici e gli impianti mossi da forze idrauliche sono relativamente più numerosi nelle regioni settentrionali che meridionali, ove sorgono in prevalenza impianti per la distribuzione della luce.

Tra i principali impianti autorizzati nel 1910 occorre anzitutto segnalare la conduttura che partendo dalla centrale situata nel Comune di Bolognano, in provincia di Chieti, di proprietà della Società Italiana di Elettrotecnica, attraverso le Provincie di Chieti, Aquila, Campobasso, Caserta e Napoli, metterà capo, dopo un percorso di circa 190 km., alla zona franca di quest'ultima città. La tensione di questa linea sarà la più alta di tutti gli impianti sinora esistenti in Italia e raggiungerà gli 86.000 volta. Meritano inoltre di essere rammentati i seguenti impianti: linea di trasporto di energia da Vallanza ad Alessandria della Società Imprese Elettriche del Piemonte orientale, della lunghezza di 50 km., e con una tensione di 23.500 volta; linea da Goglio a Verampio della Società Anonima per Imprese Elettriche Conti, della tensione di 54 000 volta; linea Torino-Chiasso alla tensione di 60.000 volta.

ESTERO.

La elettrificazione delle ferrovie extraurbane di Berlino. — Al Reichstag prussiano è stato presentato un progetto per la elettrificazione delle ferrovie extra-urbane di Berlino, per cui si prevede una spesa complessiva di 123.300.000 marchi, di cui 50.000.000 per un primo impianto.

L'elettrificazione di questa rete è stata imposta dall'aumento sempre crescente del traffico.

Dal 1885 al 1909 il movimento viaggiatori nella ferrovia di cintura aumentò da 75 milioni a 157 milioni, e in quello delle ferrovie extraurbane da 41 milioni a 137 milioni.

L'attuale sistema di trazione a vapore è insufficiente a tale enorme movimento; di qui la necessità della elettrificazione.

Il sistema di trazione elettrica da adottarsi, secondo il progetto in parola, è quello a corrente alternata alla tensione di 15.000 volta.

L'energia necessaria sarà fornita da due centrali, una a Bitterfeld nel centro del bacino lignitifero, l'altra sulle vicinanze immediate di Berlino. I conduttori dell'energia saranno sotterranei e costruiti per una tensione di 50.000 volta.

Per la costruzione delle due centrali, conduttura ecc., si prevede la spesa complessiva di 90 milioni di marchi.

La potenza delle due stazioni generatrici sarà fin dal primo momento in cui cominceranno a funzionare di 100.000 KW.

La dotazione di materiale comprenderà 557 locomotori in sostituzione delle 573 locomotive a vapore attualmente in esercizio, e 690 vetture passeggieri.

I treni saranno composti da 12 o 13 vetture, rimorchiate da due locomotori, di cui uno in testa e l'altro in coda.

Elettrificazioni svedesi. — Il Governo svedese ha deciso come prima elettrificazione — a seguito delle interessanti esperienze fatte alcuni anni or sono — quella della linea Kiruna-Riksgränsen, la ferrovia più nordica del mondo.

La linea è lunga 129 km., è a semplice binario, con numerosi tunnels lunghi fino ad 1 km. e con pendenze massime del 10 ‰. La ferrovia è destinata prevalentemente a servire una ricca regione mineraria che potrà dare, in un prossimo avvenire, un movimento di quasi 4 milioni di tonnellate all'anno. Con un esercizio a vapore non se ne potrebbe effettuare il trasporto che a patto di costruire nuove e potentissime locomotive e di fare il raddoppio del binario su una grande parte della linea. Invece di ricorrere a questa soluzione, il Governo ha deciso di ricorrere alla elettrificazione che aumenterà grandemente la potenzialità della linea perchè sono in programma treni di 40 pezzi, in doppia trazione, pesante ogni vagone 11 tonn. come tara e 35 come carico utile. Il peso totale del treno risulterà quindi di oltre 2000 tonn.; dovrà marciare a 50 km. come velocità massima e a 30 km. sulle pendenze del 10 ‰ che sono, come si è detto, le massime. Le due locomotive dovranno esercitare all'avviamento uno sforzo di trazione al cerchione di 31.200 kg. Con l'esercizio a vapore e con una velocità ridottissima si potevano effettuare al massimo treni di 28 pezzi. In ogni locomotiva a vapore, oltre al macchinista e fuochista titolari, occorreva un secondo fuochista in aiuto.

Le locomotive elettriche previste pel servizio sono di due tipi, uno per le merci e una per i treni viaggiatori.

La locomotiva-merci è doppia del tipo $(C) + (C)$ del peso di 100 tonn. circa; quella viaggiatori, invece, è del tipo *2-B-2* e peserà circa 70 tonn. La prima avrà un motore ogni semi-locomotiva; la seconda un motore unico. Il comando per entrambe sarà a bielle con falso albero. Il sistema prescelto è il monofase a 15 periodi e 15.000 volta sul filo di servizio. La trasmissione primaria sarà a 80.000 volta e l'energia verrà trasformata in quattro sottostazioni, equipaggiata ciascuna con 3 trasformatori da 1000 KVA ciascuno capaci di punte fino a 2700 KVA. Un trasformatore costituisce la riserva. In prossimità della ferrovia si trovano le grandi cadute d'acqua di Tarrakoski e Vakkakoski, tuttavia

la centrale sarà impiantata alla caduta della Porjus del fiume Luleälf, a 120 km. da Kiruna. Sarà della potenza di 65.000 HP. con turbine da 12.500 HP. La tensione di generazione sarà a 5.000 volta. Nelle cadute del fiume Luleälf sono disponibili 300.000 HP.

Programma di elettrificazioni della Nuova Zelanda. — Nella relazione presentata dal Ministero dei Lavori pubblici al Parlamento della Nuova Zelanda vi ha un accenno al programma delle elettrificazioni ferroviarie che si intende tra breve eseguire. E' prevista l'elettrificazione della ferrovia Christ Church-Lyttelton, derivando energia dal lago Coleridge.

La relazione dice che il problema della elettrificazione di altre linee è allo studio, e che nel frattempo si seguono con grande interesse gli esercizi e le esperienze che agli Stati Uniti e in Europa si vanno facendo sulle linee principali.

Ferrovia Bury-Holcombe-Brock a corrente continua ad alta tensione. — La « Lankashire e Yorkshire Ry ». ha incaricato la ditta Dick, Kerr e C. di fare gl'impianti per introdurre la trazione elettrica nel tronco Bury-Holcombe Brock.

Si tratta di un esperimento su un tronco che non raggiunge i 5 km. e che può essere in breve preparato. La corrente nel filo di contatto sarà alla tensione di 3500 volta, le automotrici avranno 4 motori da 150 HP. cadauno e possono essere riunite in modo da comporre treni più o meno lunghi.

I risultati dell'esercizio offriranno molto interesse.

Le ferrovie del Siam. — L'*Engineering* pubblica il riassunto della Relazione annuale del Direttore generale delle Ferrovie dello Stato siamese, che riportiamo brevemente.

La prima linea costruita nel Siam fu la Bangkok-Korat, lunga 264,1 km. ed a scartamento normale; la costruzione fu iniziata nel marzo 1892 e completata nel novembre del 1900.

La linea BanPhaji-Pang Ton Lhung, che misura una lunghezza di 44,67 km., fu iniziata nel marzo 1898 ed aperta al traffico nell'agosto 1909.

La Bangkok-Petrin o linea orientale, lnnga 63,4 km. fu cominciata nel novembre 1905 ed aperta al traffico nel gennaio 1908.

La linea Bangkok Noi-Petchaburi, lunga 151,4 km. ed a scartamento ridotto di un metro, fu costruita dal febbraio 1900 all'aprile 1903.

La dotazione di materiale di trazione sulle linee di Stato siamese comprende 66 locomotive, di cui 8 per la linea a scartamento di 1 m. La maggior parte di queste locomotive sono state fornite da case inglesi; però in questi ultimi tempi l'industria tedesca forni parecchi esemplari, circostanza questa del più alto valore, che sta a dimostrare come grande sia la cura della Germania di contendere il primato all'Inghilterra anche nel lontano Oriente.

La dotazione di materiale rotabile comprende 176 vetture, 560 carri più 296 carri per la massicciata. Sulla linea a scartamento ridotto esistono 33 vetture.

Al 31 marzo 1911 la lunghezza complessiva delle linee aperte all'esercizio era di 922 km., la stessa dell'anno precedente.

La rete ferroviaria boliviana. — La ferrovia internazionale Arica-La Paz, scrive il *Journal des Transports*, sarà probabilmente aperta all'esercizio fra cinque o sei mesi.

Si era prevista l'apertura all'esercizio nel novembre u. s., ma i lavori vennero notevolmente ritardati in seguito a pioggie eccezionalmente copiose, che danneggiarono grandi manufatti ed asportarono notevoli terrapieni.

La ferrovia suddetta è la terza che collega La Paz alla costa. Le altre due, via Mollendo ed Antofagasta, congiungono La Paz alla costa con un percorso rispettivamente di 32 e 40 ore.

La linea Arica-La Paz invece costituisce una comunicazione diretta ed è perciò armata con dentiera per parecchi chilometri. I viaggiatori soggetti al mal di montagna potranno occupare scompartimenti speciali nei quali l'aria conserverà la stessa proporzione di ossigeno che al livello del mare.

Il Congresso boliviano sta attualmente occupandosi della costruzione della linea destinata a collegare la città di Cochabamba con uno scalo fluviale di Chimori, dal quale dei vapori effettueranno il servizio in corrispondenza con Guayaramerino, porto sul Mamore (Bolivia orientale), distante 900 km. circa da Guayaramerino.

Attualmente si sta terminando la costruzione di una ferrovia di circa 270 km., che raggiungerà Puerto Viejo sull'Amazzoni a 2700 km. circa dalla foce di questo fiume, da cui partono numerosi piroscafi per l'Europa.

E' in corso di progetto inoltre l'istituzione di un nuovo servizio da Puerto Viejo a Genova, col quale si prevede che si possa effettuare il viaggio in 12 giorni.

Fra sei mesi saranno aperte all'esercizio le linee Orurs-Cochabamba e Rio Mulatos sulla linea La Paz-Autofagasta)-Potosi.

Il movimento viaggiatori con l'Estremo Oriente, attraverso la Transiberiana. — Si è radunata recentemente a Londra la conferenza per il movimento viaggiatori della Transiberiana, per discutere diverse questioni relative a questo servizio che ogni anno acquista maggiore importanza.

La Transiberiana infatti ha acquistato un primo posto tra le grandi arterie internazionali. Il progresso conseguito è notevolissimo, se si pensa che il percorso Parigi-Vladivostok, che è di 12.000 km., si effettua in undici giorni, e che esso permette di raggiungere il Giappone in quindici giorni, e Sgangai in sedici giorni, mentre ne occorrono 37 per via marittima, da Brindisi.

Nel 1910 il trasporto diretto dei viaggiatori e bagagli ha i principali porti e metropoli europee da una parte e l'Estremo Oriente, la Cina ed il Giappone dall'altra, ha subito un notevole sviluppo, benchè la peste abbia avuto un'influenza deprimente nel traffico.

Il numero dei biglietti viaggiatori rilasciati è stato di 5022, con 143.709 kg. di bagaglio, ciò che rappresenta un prodotto complessivo di L. 3.344.016: l'aumento del numero di viaggiatori rispetto al 1909 è stata del 36,52 %, quello dei bagagli del 50,73 %, quello dei prodotti del 38,01 %.

Dalle stazioni tedesche di Berlino, Amburgo, Brema, Colonia e Francoforte sul Meno, vennero venduti 1910 biglietti per gli scali di Oriente.

Attualmente per l'ulteriore sviluppo del traffico si sta trattando un accordo con le Compagnie di navigazione giapponesi.

Per quanto concerne il raddoppio della Transiberiana ad Ovest del lago Baikal, esso sarà completo per la fine di quest'anno.

Il tragitto diretto da Parigi a Pekino è attualmente fatto come segue:

	Distanza	Durata del percorso	Velocità oraria del treno
Parigi-Berlino	1075 km.	18 ore	60 km.
Berlino-Pietroburgo. . .	1641 »	28 »	60 »
Pietroburgo-Perm. . . .	1716 »	41 »	42 »
Perm-Irkoutsk	3728 »	90 »	42 »
Irkoutsk-Kiachta	500 »	12 »	42 »

Il tragitto Parigi-Pekino lungo 10.160 km. si effettua dunque in 9 1/2 giorni con una velocità oraria media del treno di 49,2 km.

Lavori nell'Africa occidentale francese. — Il Governo Francese ha presentato recentemente alla Camera un progetto di legge per autorizzare il governo dell'Africa occidentale di contrarre un prestito di 150 milioni di cui 10 destinati al miglioramento dei porti di Dakar e Conakry; 25 alla ultimazione della costruzione della ferrovia Thiès-Kayes; 15,5 alla costruzione della Bamako-Bougouni; 25 all'ampliamento della rete della Guinea; 44 a quello della rete della Costa d'Avorio; 33,5 a lavori ferroviari diversi. Questo programma dovrebbe essere attuato in un periodo di cinque anni.

ERRATA CORRIGE

A pag. 86 - si tolga l'asterisco che affetta il numero 270, nella riga 3, Tabella I.

» 88 - col. 1ª - riga 25ª - leggasi: si avranno i consumi c_1 e c_2

» » - » - » 30 - leggasi: c_1

» » - » - » 31 - leggasi: P_{v_1} invece di P_{z_1}

» » - » - » 36 - leggasi: P'_{v_2} invece di P'_{zv_2}

» » - » - » 38 - leggasi: c_2

» » - » - » 47 - leggasi: c_1

» » - » - » 51 - leggasi: c_1 e c_2

» » - » - » 56 - leggasi: c_1 e c_2

» » - col. 2ª - riga 8 della Tabella VII leggasi 1,8 anzichè 1,18.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Acque.

42. - Fiume. — *Repellenti - Privato - Corrosione a fondi vicini - Responsabilità.*

Il privato che nell'alveo del fiume colloca dei pennelli a riposo del proprio fondo, i quali, agendo come repellenti, alterano il corso delle acque producendo corrosione a fondi vicini, è tenuto al risarcimento dei danni, indipendentemente dal giudizio di leggittimità o meno, reso sul suo operato in sede amministrativa.

Corte di appello di Torino - 14 luglio 1911 - in causa Paveso c. Rabino.

Automobili.

43. - Velocità eccessiva. — *Proprietario - Contravvenzione - Resposabilità.*

L'art. 61 del regolamento sui veicoli a trazione meccanica, approvato con Regio Decreto del 29 luglio 1908 che considera la responsabilità del proprietario di un veicolo a trazione meccanica, per eccesso di velocità impressa allo stesso da chi lo conduceva, è una conferma del principio consacrato dall'art. 60 del Codice penale. che involge per ragione di colpa la persona superiore rivestita di autorità o incaricata dalla direzione o vigilanza delle contravvezioni connesse da chi è soggetto all'altrui autorità, direzione o vigilanza, qualora trattasi di trasgressione a disposizione di legge che essa era tenuta a fare osservare.

Corte di cassazione di Roma - Sez. pen. - 1° febbraio 1912 - in causa c. Magnani.

Nota. — Vedere la massima (1).

Contratto di trasporto. *(Pag. 32, 48)*

44. - Ferrovie. — *Trasporti internazionali - Merci - Resa - Ritardo - Termini di tolleranza in ciascuna nazione - Vanno comulati* **(27).**

Quando la merce sia stata spedita direttamente, con unica lettera di vettura, da una stazione straniera ad una stazione francese, si ha l' unità del contratto di trasporto costituito dal luogo di partenza a quello del destinatario; e perciò la Società ferroviaria, che è secondo vettore, ha diritto di prevalersi per la resa della merce al destinatario, dell'insieme dei termini di tolleranza consentiti nelle ferrovie delle Amministrazioni estere, nelle proprie.

In conseguenza, il secondo vettore non può essere ritenuto responsabile di un ritardo parziale, verificatosi durante il viaggio, se non sia oltrepassato il termine di tolleranza totale.

Corte di cassazione civile di Francia - 28 febbraio 1912.

Nota. — La massima è costante presso la Corte di Cassazione francese, la quale più volte ha ritenuto che il contratto di trasporto comincia dal momento in cui la ferrovia riceve la merce e va fino a quello in cui la riconsegna al destinatario, e quindi per l'unità del contratto di trasporto il termine di tolleranza per la resa della merce nei trasporti cumulativi è la somma dei termini di dilazione stabiliti dalle Società associate al medesimo trasporto.

45. - Ferrovie. - *Persone Scontro - Danni - Azione per riconoscimento.*

Nota. — Vedere la massima (88).

Elettricità.

46. - Illuminazione. — *Impianto - Esercizio - Omessa denuncia - Contravvenzione - Prescrizione.*

Costituisce contravvenzione e non delitto, l'esercizio di un impianto d'illuminazione elettrica senza previa denunzia all'autorità.

Tale contravvenzione è punibile con l'ammenda di L. 1000 e si prescrive nel termine di un anno ai sensi dell'art. 93 della legge doganale.

Corte di Cassazione di Roma - Sez. pen. - 10 aprile 1911 - in causa c. Riva.

Espropriazione per pubblica utilità. *(Pag. 80)*

47. - Strade ferrate. - *Nuove costruzioni - Legge sul risanamento di Napoli - Aree fabbricabili - Indennità - Media fra il valore venale e quello legale - Espropriazione parziale - Applicabilità di tale criterio.*

La legge sul risanamento di Napoli del 1885, in ordine al criterio speciale di determinazione delle indennità dei beni da espropriarsi per le nuove costruzioni ferroviarie, mediante la media fra il valore venale e quello legale. è applicabile anche ai terreni fabbricabili, giacchè il suo art. 13 si riferisce non solo ai fabbricati, ma eziandio ai terreni, e non è possibile, trattandosi del risanamento della città, pensare a terreni non aventi carattere di fabbricabilità.

Il criterio speciale suddetto è anche applicabile nelle occupazioni parziali degli immobili, nel qual caso per l'indennità si adatta il procedimento seguente: si ricerca il valore venale a' sensi dell'art. 40 della legge 25 giugno 1865, tenendo conto di ogni deprezzamento che viene a sopportare la parte residua non espropriata; si forma poi il valore legale coi fitti coacervati o con l'imponibile, prima nel tutto e poi nel residuo proporzionatamente; quindi si fa la media. Per tale maniera si rispetta la legge generale del 1865, in quanto non derogata da quella del 1885, e questa viene dal canto suo applicata per la sua parte, con armonico concorso di entrambe.

Corte di Appello di Milano - 16 febbraio 1912 - in causa Radice c. Ferrovie dello Stato.

Inforfuni nel lavoro.

48. - Prescrizione — *Azione per l'indennità - Omessa assicurazione - Termine decennale.*

La prescrizione di un anno per conseguire l'indennità stabilita dall'art. 17 della legge sugli infortuni, non vale anche nell'azione contro l'impeditore, perchè detta disposizione sta scritta sotto il titolo dell'assicurazione, e quindi non può valere che per le indennità dipendenti dal contratto d'assicurazione.

L'azione per indennizzo contro l'imprenditore a termine dell'art. 31 della citata legge non dipende dall'assicurazione, anzi nasce per non avere l'imprenditore adempito all'assicurazione o avervi adempito inesattamente, e però la giurisprudenza prevalente ha ritenuto, che, versandosi in materia di commercio, essa si prescriva nel termine di 10 anni (art. 917 Cod. di comm.).

Corte di cassazione di Roma - 19 maggio 1911 - in causa Stoppini c. Canonichetti.

Strade ferrate.

49. - Pascolo. — *Vicinanze - Mancanza di vigilanza - Responsabilità.*

La prescrizione dell'art. 55 del regolamento di polizia delle strade ferrate, che vieta di far pascolare bestiame nelle vicinanze della ferrovia, salvo che il bestiame sia custodito in modo da impedire che oltrepassi le siepi o gli stecconati e si inoltri nella strada. si riferisce a chiunque voglia far pascolare bestiame, e non soltanto ai proprietari o ai conduttori dei fondi limitrofi, ai quali è imposta dal capoverso dell'art. 55 una speciale vigilanza maggiore di qualunque altro, e cioè continua, attenta e fatta da appositi guardiani. Nè si richiede che vi sia proprietari o conduttori o mezzadri del besiame pascolante, ma basta soltanto che se ne sia assunta la custodia anche temporaneamente, ovvero che, accettandone l'obbligo, se ne sia dato incarico ad altri.

Corte di cassazione di Roma - Sez. pen. - 16 maggio 1911 - in causa Lom.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, Senatore del Regno.

Anno IX - N. 9
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91

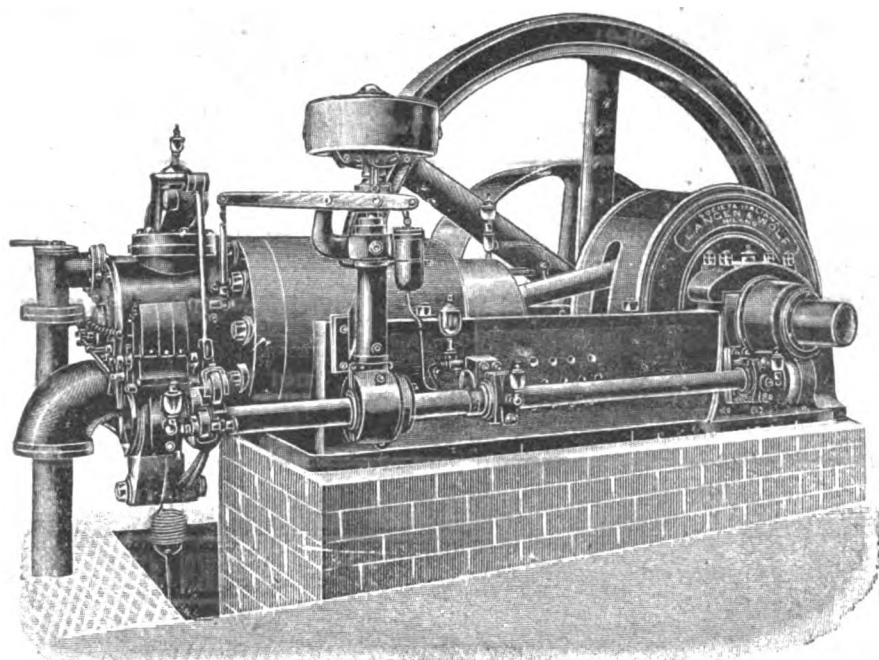
UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Réclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 13, Via Giuseppe Verdi - Telefono 54-92

15 maggio 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

SOCIETÀ ITALIANA
LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS " OTTO "

MILANO — Via Padova, 15 — MILANO

MOTORI A GAS
"OTTO"

con gasogeno ad aspirazione

Da 6 a 500 cavalli

Motori brevetto DIESEL

Pompe per acquedotti e bonifiche e per impianti industriali

Costruzioni Meccaniche "BORSIG" Milano

Gerente: Ing. ARMIN RODECK

Uffici: Via Principe Umberto, 18 · Stabilimento Via Orobia, 9

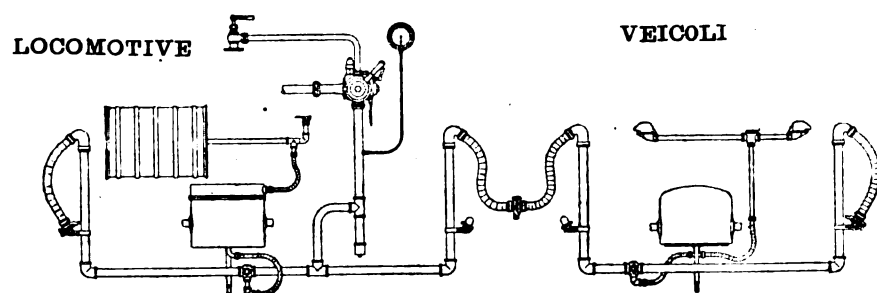
Fabbrica succursale della
Casa mondiale
A. BORSIG, Berlino-Tegel
Fondata nel 1837
15.000 operai

Riparazione e Costruzione di locomotive

Locomotive (produzione circa 500 all'anno) per Ferrovie e Tramvie, per Stabilimenti industriali. — Locomotive leggere per imprese (sempre pronte in gran numero nei magazzini di Berlino e Milano). — Pompe centrifughe. — Compressori d'aria. — Macchine frigorifere. — Caldaie di ogni genere. — Motrici a vapore. — Impianti di spolveramento ad aria compressa brevettati.

The Vacuum Brake Company Limited. — LONDON

Rappresentanza Generale - Vienna

Rappresentante per l'Italia: Ing. Umberto Leonesi — Roma, Via Nazionale N. 5

Apparecchiatura del freno automatico a vuoto per Ferrovie Secondarie.

Il freno a vuoto automatico è indicatissimo per ferrovie principali e secondarie e per tramvia: sia per trazione a vapore che elettrica. Esso è il **più semplice** dei freni automatici, epperò richiede le minori spese di esercizio e di manutenzione: esso è **regolabile** in sommo grado e funziona con assoluta **sicurezza**. Le prove ufficiali dell' "Unione delle Ferrovie tedesche" confermarono questi importantissimi vantaggi e dimostrarono, che dei freni ad aria esso è quello che ha la **maggior velocità di propagazione.**

PROGETTI E OFFERTE GRATIS.

Per informazioni rivolgersi al Rappresentante

Vol. IX. ROMA 15 maggio 1912. N. 9.

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche
Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, Senatore del Regno.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, Via Volturno - Roma - Tel. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: Milano: 13, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — Parigi: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1912). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO. Pag.

LA FERROVIA ADRIATICO-SANGRITANA ED IL PIANO REGOLATORE DEL PORTO DI ORTONA.

Dell'Abruzzo si parlò lungamente quando una schiera di pubblicisti ed uomini politici, tre anni or sono, lo percorse in lungo ed in largo, facendo risuonare del rombo cupo e possente delle automobili le profondità silenziose delle vallate ed i cavi delle roccie. Si disse allora di voler *scoprire* l'Abruzzo e molti tennero la parola ed improvvisarono lunghi squarci di prosa onde venne fuori un Abruzzo di maniera che a mala pena celava la derivazione dannunziana e michettiana.

Pochissimi si accorsero di qualche altra cosa più vera e più interessante della forza immutata della tradizione, che ferma nei vecchi alari la poesia del fuoco domestico e la squisitezza cordiale dell'ospitalità.

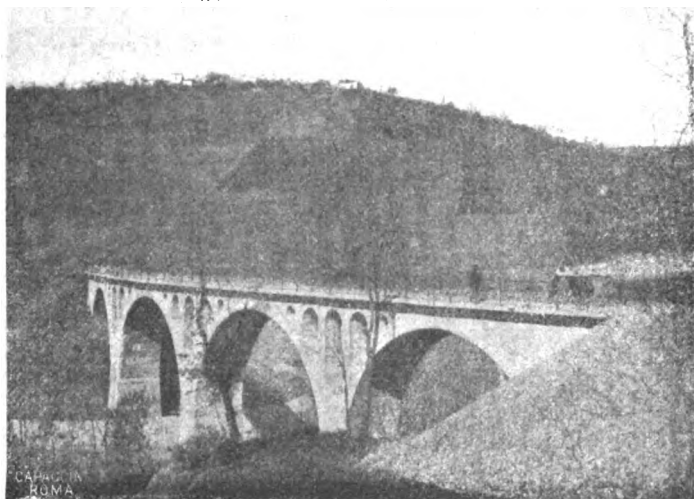



Fig. 1. — **Secondo ponte sul Feltrino di 4 luci da 14 m.** - *Vista.*

Levarono inni ai massicci granitici, alle acque canore, alla muscolosità statuaria di una gente vigorosa e tenace; e non videro che in quei massicci celavansi tesori, nelle acque una fonte inesauribile di energia, di lavoro e nei muscoli una tensione grande e continua onde svolgeasi una affermazione nuova nel campo della produzione nazionale.

In verità oggi l'Abruzzo non è più soltanto la terra della poesia e della mitezza: altre affermazioni della forza di muscolo e d'intelletto, altri tesori della natura attirano oggi l'attenzione dello studioso. L'uomo moderno, armato degli strumenti fragorosi che sopprimono i silenzi alti della natura, non si preoccupa più di analizzare i sentimenti dinanzi ai quadri superbi delle acque e delle terre, ma le une convoglia nelle turbine veloci e poderose e nelle altre affonda la vanga ed il piccone per trarne le ricchezze nascoste e per aprire nuove vie alla civiltà.

Sono noti gli impianti idroelettrici della valle del Pescara; lo sfruttamento di roccia asfaltica di S. Valentino; la fertilità della conca fucense, delle piane di Sulmona e di Aquila; è noto come le vallate del Sagittario, del Sangro, del Vomero si aprano a nuove industrie e sul mare sorgano per essi i nuovi sbocchi commerciali di Ortona, Punta Penna e Pescara.

Fig. 2. — **Viadotto a 5 luci da 10 m.** - *Vista.*

Sono note altresì le bellezze naturali della regione ed i soggiorni montani deliziosi che provvidi istigamenti di governanti e regolate audacie indigene potrebbero portare ad efficace competizione con quelli d'oltre Alpe.

E questo sviluppo, che va affermandosi sempre più, riceverà un impulso efficace con l'attuazione di un razionale programma di costruzioni ferroviarie, tramviarie e portuali, di impianti di servizi automobilistici che renderanno possibili lo scambio dei prodotti e faciliteranno il movimento dei forestieri, che in quelle regioni di interesse geologico, etnico e turistico potrebbe essere fonte di una industria rigogliosa.

Un primo passo dell' attuazione di questo programma è stato fatto con la costruzione della Ferrovia Sangritana, che partendo dallo scalo marittimo più importante dell'Abruzzo, Ortona, e da quello secondario di S. Vito Chietino, stabilisce una comunicazione ferroviaria nell'interno di quel vasto quadrilatero che è la provincia di Chieti, attraverso la vallata del Sangro, e che collega la linea litorale adriatica Foggia-Castellammare alla linea interna Sulmona-Isernia, la più alta linea d'Italia sviluppantesi sul dorso dell'Appennino (fig. 3).

* * *

La linea consta di due tratti: uno da S. Vito a Castel di Sangro, e l'altro che da Ortona si unisce al primo poco oltre Guardiagrele. Il secondo si distacca dalla stazione di Ortona a mare, delle Ferrovie dello Stato. prolungandosi con un tronco speciale fino alla banchina del porto: dalla stazione suddetta la linea segue, in sede propria, per un tratto di 200 m., la Strada provinciale Ortona-Guardiagrele che è stata deviata e sottopassato in galleria il Castello ed il Cimitero, risale alla stazione di Ortona-città (progressiva km. 2 + 520, quota 73,80 m.).

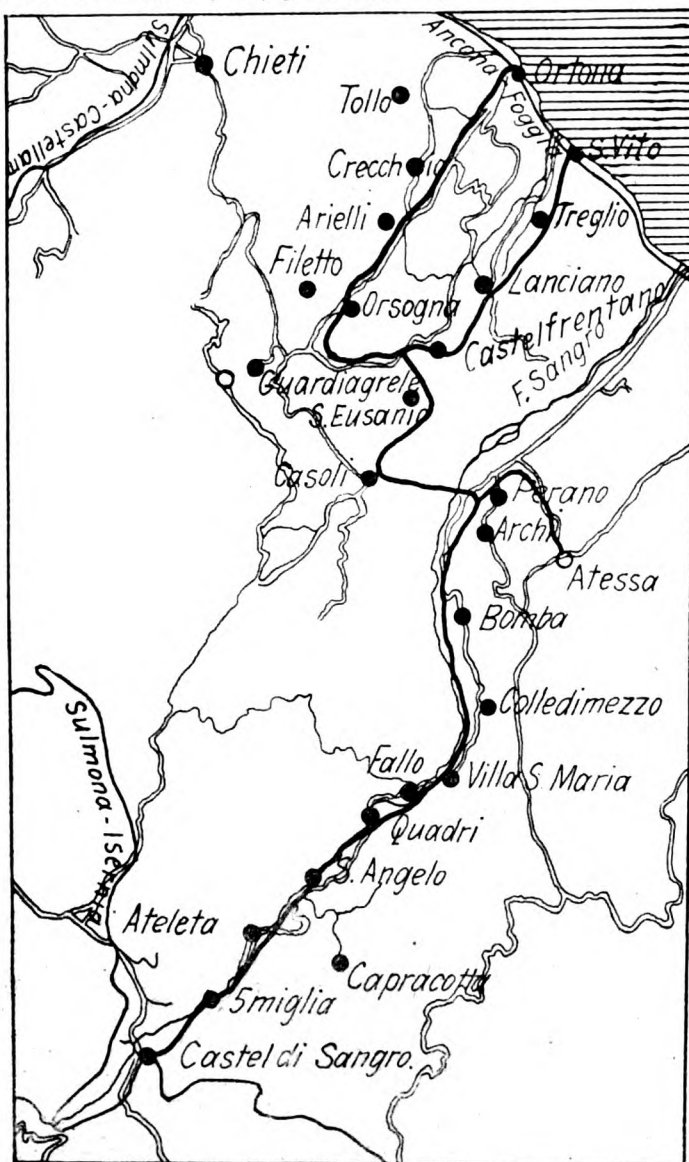



Fig. 3. — **Ferrovia Adriatico-Sangritana.** - *Planimetria generale.*

Dato il dislivello di 68,80 m. fra i piazzali delle due stazioni e la impossibilità di dare al tracciato un più ampio sviluppo si è dovuto adottare, per questo tratto, la rampa massima del 30 ‰ nella quale le curve hanno il raggio minimo di 180 m. Il tratto in questione è costruito con doppio scartamento, allo scopo di poter far inoltrare i rotabili delle Ferrovie di Stato fino ad Ortona-città, ove sono previsti i necessari impianti per il trasbordo delle merci.

Superata la stazione di Ortona-città, il tracciato sale continuamente con pendenze non eccedenti il 25 ‰ fino alla progressiva km. 9 + 053, quota 184 m., ove è ubicata la fermata facoltativa di Villa Caldari ed alla progressiva km. 16 + 904, quota 303,80 m., ove trovasi la stazione di Arielli, ubicata nella direzione della Strada comunale.

Seguendo sempre la direzione della Provinciale, il tracciato giunge alla stazione di Orsogna, alla progressiva km. 23 + 478,50 ed alla quota 438,29 m., poco oltre la quale, alla progressiva km. 25 + 475,60 si trova la fermata facoltativa di Filetto. Superata questa, il tracciato sale sempre con rampa del 25 ‰ fino alla quota 467,29, progressiva km. 25 + 934 48, che è la massima quota raggiunta dal tracciato nel tratto Ortona-Biforcazione.

Dopo un tratto orizzontale lungo 1060 m., il tracciato scende continuamente e dopo aver incontrato, alla progressiva km. 27 + + 971,80 ed alla quota 452,29 la stazione di Guardiagrele, si innesta al tracciato S. Vito-Castel di Sangro alla progressiva km. 38 + 140,60 da Ortona e km. 28 + 185,48 da S. Vito, quota 266,31 m., ove termina il tratto Ortona-Biforcazione. Il secondo tratto della linea, S Vito-Castel di Sangro, si inizia alla stazione di S. Vito Chietino delle Ferrovie dello Stato, si dirige verso Castellammare, stabilita, per un tratto di 200 m., sulla Strada nazionale Frentana che viene in parte allargata, indi segue, costeggiandola a monte, la literale Foggia-Ancona fino al torrente Feltrino che attraversa alla progressiva km. 0 + 436 ed alla quota 7,50 m. con un ponte a quattro luci di 14 m. a sesto ribassato

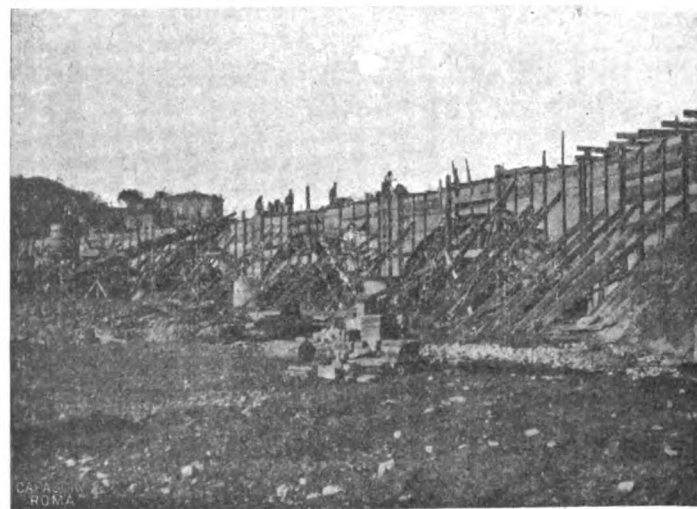



Fig. 4. — **Armatura in legno di un ponte.** - *Vista.*

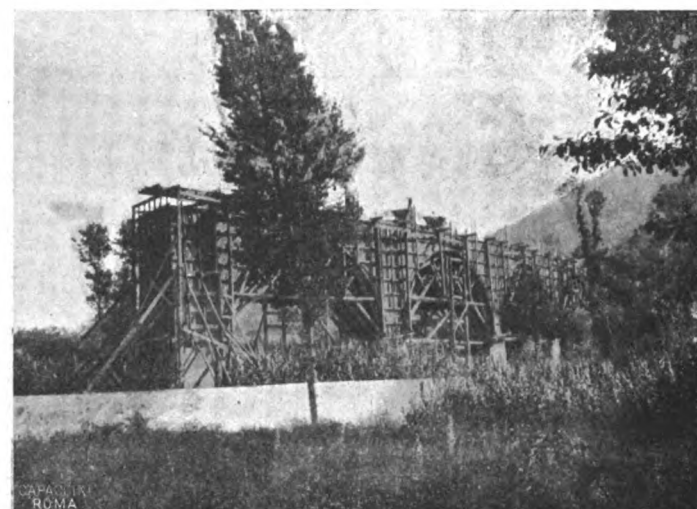



Fig. 5. — **Armatura in legno del ponte della fig. I.** - *Vista.*

e due luci da 6 m. Oltre questo ponte il tracciato comincia a salire lungo la sponda sinistra del Feltrino con pendenze variabili dal 12,20 ‰ al 20 ‰; alla progressiva km. 3 + 204 riattraversa il Feltrino con ponte a due luci di 14 m. (fig. 10) passando sulla riva destra per risalire con direzione verso mare e con rampa del 25 ‰, la falda nord del promontorio su cui è stabilito l'abitato di S. Vito, promontorio contornato con raggio di 80 m. e superato con galleria compresa fra la progressiva km. 5 + 758 e 5 + 891: dopo uno sviluppo elicoidale raggiunge la stazione di S. Vito-città alla progressiva km. 6 + 600 ed alla quota 128 m.

Dopo questa stazione il tracciato segue l'andamento della Provinciale S. Vito-Lanciano, che attraversa alla progressiva km. 10 + + 470,58 per raggiungere la stazione di Lanciano, oltre la quale

alla progressiva km. 23 + 887,64 ed alla quale 342,31 trovasi la stazione di Castelfrentano, da cui si discende alla Biforcazione (progressiva km. 28 + 185,48); dopo aver superato la stazione di S. Eusanio continua a scendere verso il fiume Aventino (affluente di sinistra del Sangro) che attraversa alla progressiva km. 41 + + 712,66 con un ponte a 14 luci da 14 m. e a due luci da 6.00 m.

Mantenendosi quindi a valle della Frentana e del tratto di Strada provinciale che rilega la provinciale Sangrina con la nazionale Frentana e poi a monte di questa, dopo averla attraversata alla progressiva km. 43 + 466,52, il tracciato raggiunge la stazione di Archi alla progressiva km. 48 + 400,82, ed alla quota 107,00, dopo aver attraversato sul ponte della Strada provinciale, convenientemente allargato, il fiume Sangro, alla progressiva km 47 + + 706,42. Oltre questa stazione e fino alla stazione di Villa S Maria il tracciato risale la valle del Sangro tenendosi sulla riva destra del fiume, salvo tra le progressive km. 54 + 100 e 54 + 600 in cui attraversa e riattraversa successivamente il Sangro, allo scopo di evitare il passaggio sotto una ripa scoscesa contornata dal Sangro, composta di materiale roccioso ma disgregato e franoso.

In questo tratto si trovano le stazioni di Bomba (progressiva km. 17 + 427,51, quota 200,50); Colledimezzo (progressiva chilometri 63 + 427,51, quota 242,69); Villa S. Maria (progressiva chilometri 68 + 306,70, quota 331,00), e le fermate facoltative di Iska d'Archi (progressiva km. 53 + 555,59, quota 152,00) e Pietraferrazzana (progressiva km 64 + 835,00, quota 264,00).

Dopo la stazione di Villa S. Maria, il tracciato attraversa alla progressiva km. 69 + 435, il fosso Turcano, quindi continuando a seguire il corso del Sangro, risale verso S. Angelo del Pesco con una pendenza media superiore al 25 °/₀₀; attraversa nuovamente il Sangro alla progressiva km. 72 + 815; incontra alla progressiva km. 75 + 111 00 ed alla quota 503,30 la fermata facoltativa di Fallo e salendo sempre con pendenza che in alcuni punti raggiunge il 29,78 °/₀₀, raggiunge successivamente la stazione di Quadri-Borello la fermata di S. Angelo del Pesco alla progressiva km. 83 + 457,40 ed alla quota 669,30 quella di Castel del Giudice alla progressiva km. 87 + 514 ed alla quota 720,80 e la stazione di Ateleta alla progressiva km. 90 + 029,86 ed alla quota 732,60.

Dopo questa stazione il tracciato attraversa, alla progressiva km. 100 + 265,40 ed alla quota 783,20, il Sangro con un ponte di 3 luci da 14 m. ognuna e continua a salire, con pendenza non eccedente il 25 °/₀₀, fino alla quota 819 (progressiva km. 103 + 100) altezza massima raggiunta dalla linea.

Dopo la progressiva km. 103 + 280 il tracciato comincia a scendere verso Castel di Sangro, con pendenza non superiore al 15,50 °/₀₀ fino a innestarsi, alla progressiva km. 105 + 027,70 ed alla quota 800,80, alla esistente stazione di Castel di Sangro delle Ferrovie dello Stato.

Dalla stazione di Archi, come dicemmo, si inizia la diramazione Archi-Atessa, interamente in sede propria salvo che per l'attraversamento del torrente Pianello per il quale si utilizzò il ponte della provinciale Sangritana; detta diramazione misura una lunghezza complessiva di km. 8 + 360,85.

La ferrovia Sangritana che misura dunque una lunghezza complessiva di km. 151 + 529,25 presenta le caratteristiche seguenti:

a) per l'andamento planimetrico:		*b*) per l'andamento altimetrico:	
Rag. delle curve	Svilup. delle curve	Livellette	Lunghezza
80 m.	535,43 m.	∞	34.139 m.
100 »	28.731,52 »	dal 0 ÷ 15 °/₀₀	32.074 »
101 ÷ 150 »	13.427,95 »	15.001 °/₀₀ ÷ 25 °/₀₀	72.794 »
151 ÷ 199 »	1.761,41 »	25.001 °/₀₀ ÷ 27 °/₀₀	5.540 »
200 »	6.556,68 »	27.001 °/₀₀ ÷ 28 °/₀₀	4 679 »
> 200 »	4.434,71 »	28.001 °/₀₀ ÷ 30 °/₀₀	2.300 »
Rettifili	96.081,55 »		

***

La larghezza assegnata alla piattaforma è di 4,00 m. da ciglio a ciglio dei rilevati e fra i cigli interni delle cunette di piattaforma nelle trincee (fig. 6 e 7). L'inclinazione delle scarpate è dell'1:1 e dell'1:5 nelle trincee, e nei rilevati dell'1:1 ½ con una banchina di 0,50 m. per ogni 5 m. di altezza.

La massicciata, in pietrisco o ghiaia, misura la larghezza di 2,90 m. al piano superiore e di 3,20 m. al piano inferiore, e l'altezza di 0,38 m. (fig. 8).

Nei rilevati di altezza maggiore di 2 m. e per le tratte in terreni acquitrinosi, la sede stradale è bonificata con opportuni drenaggi trasversali.

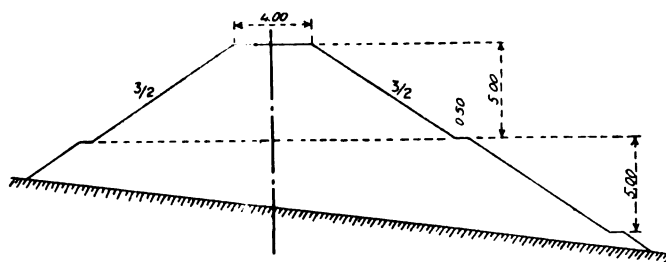



Fig. 6. — **Sezione normale del corpo stradale.** - *Rilevato.*

Il raggio minimo delle curve è di 80 m., la livelletta massima è del 30 °/₀₀: in generale però le livellette non superano il 25 °/₀₀.

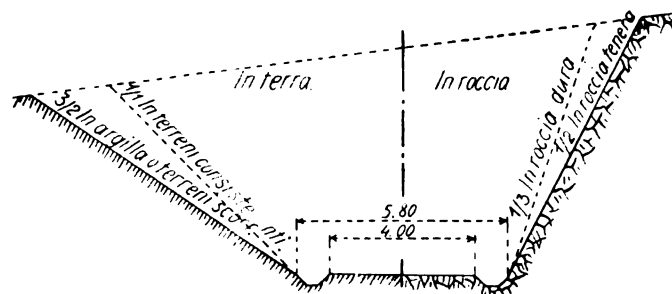



Fig. 7. — **Sezione normale del corpo stradale.** - *Trincea.*

Il binario, a scartamento ridotto di 0.95 m. è armato con rotaie da 25 kg./ml.: le campate, di 12.00 m sono appoggiate sul 15 traverse delle dimenzioni 1,80 × 0,80 × 0,12.

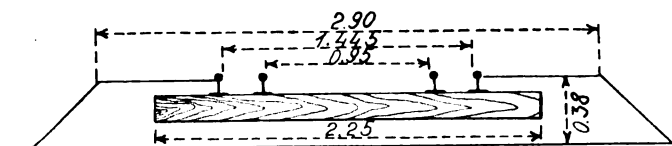



Fig. 8. — **Disposizione del doppio binario.** - *Elevazione.*

Nei tratti in cui la Sangritana si allaccia ai binari delle Ferrovie dello Stato, la linea è a doppio scartamento (fig. 8) quello normale e quello ridotto; il primo con rotaie da 27, kg./ml. su

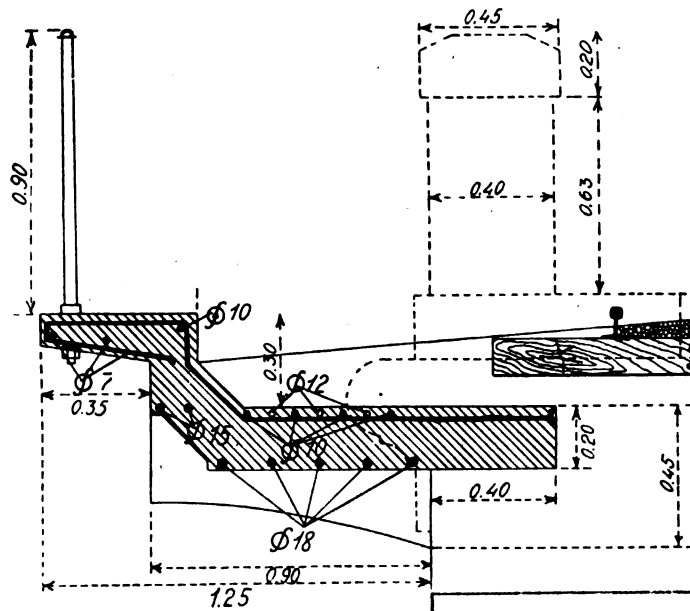



Fig 9. — **Trave-mensola in calcestruzzo armato.** - *Sezione.*

quale circola il materiale dell'Amministrazione di Stato, il secondo con rotaie da 25 kg. per i treni della Sangritana: ogni campata di 12 m. è appoggiata su 15 traverse delle dimensioni 2,25 × 0,20 × 0,13.

Le traverse erano previste di rovere, ma data la grande scarsezza di tale legname, sono state adottate traverse di faggio iniettato con gli stessi sistemi e prescrizioni in uso presso le Ferrovie dello Stato.

***

Il numero complessivo delle opere d'arte di luce minore ai 10 m. è di 955, al quale occorre aggiungere un numero rilevante di piccoli acquedotti di 0,50 m. di luce, essendosi preferito di dare alle acque, anche se di piccolo volume, uno scolo diretto, sia per evitare contestazioni con privati, sia per evitare di scavare, lungo la linea, dei fossi di deviazione che in terreni prevalentemente argillosi, avrebbero richiesto costose opere di rivestimento calcestruzzo, ciò che permise notevole celerità di avanzamento dei lavori.

Il numero delle gallerie (fig. 11) è di 6, della lunghezza complessiva di 1.^r 16.45 m.; lo spessore della volta, varia a seconda della natura del terreno, da un minimo di 0.30 m. ad un massimo di 0,60 m.

La natura dei terreni attraversati ha richiesto varie e molteplici opere di drenaggio, consolidamento e di difesa, come può rilevarsi dai dati seguenti:

Fig. 10. — Ponte a due luci di 14,00 m. ognuna sul Feltrino. - *Progressiva km. 3 + 204.*

Sono previste più di 24 opere d'arte maggiori per una luce complessiva di 2.123 m.; tra queste l'allargamento di alcuni ponti esistenti eseguito con un tipo di travi-mensole con solette in cemento armato, in sbalzo di 1,25 da ambo i lati del manufatto, (fig. 9) portandone in tal modo la larghezza utile da 5,25 m. ad 8,50,

Fig. 11. — Sezione e vista delle gallerie.

di cui 4,00 m. per il carreggio ordinario e 0.40 m. per un marciapiede rialzato.

Nella costruzione di queste opere d' arte di tipo uniforme, rappresentato nella (fig. 10), ha avuto notevolissima applicazione il

muri di sostegno	ml	16,610
dighe e scogliere	»	23,556
drenaggi e cunette	»	44,045

ossia una lunghezza complessiva d'opere di oltre 84 km. su 151 km. di ferrovia.

Le stazioni e le fermate previste lungo il tracciato della linea sono le seguenti: Castel di Sangro, Cinque miglia, Ateleta, Castel del Giudice, S. Angelo del Pesco, Quadri Borrello, Fallo, Villa S. Maria, Pietra Ferrazzana, Colle di mezzo, Bomba, Atessa, Archi, Perano, Piazzano, Atessa, Casoli, S. Eusanio, Biforcazione, Castel-

Fig. 12. — Imbocco della galleria sotto S. Vito. - *Vista.*

franco, Lanciano, Treglio, S. Vito, S. Vinceuzo, Guardiagrele, Fileto, Orsogna, Arielli, Crecchio, Ortona.

Nelle stazioni di Lanciano, Ortona e Castel di Sangro si trova una rimessa locomotiva; in quella di Lanciano poi sorge un fab-

bricato a tre piani adibito agli Uffici della Direzione dell'esercizio di una vasta officina di riparazione del materiale rotabile.

Nelle stazioni di S. Vito, Lanciano, Archi, Atessa si trova una piattaforma girevole da 12 m., per la manovra di automotrici, la cui circolazione è limitata al tronco Lanciano-S. Vito ed alla diramazione Archi-Atessa; in quelle di Ortona porto, Ortona città, Biforcazione e Castel di Sangro si trova una piattaforma girevole da 5,50 m. per la manovra delle locomotive.

***

Per l'esercizio della linea è previsto l'acquisto di 12 locomotive-tender articolate compound Mallet (per metà delle quali è in corso la fornitura da parte della ben nota Casa Borsig di Berlin-Tegel, mentre per l'altra metà si stanno espletando le pratiche necessarie per indire una gara fra le Ditte nazionali) e da cinque automotrici a vapore della Casa Ganz, destinate tre al tronco Lanciano-S. Vito e due alla diramazione Archi-Atessa.

Il fascio tubolare comprende 116 tubi di acciaio con cannotti di rame, del diametro interno di 41 mm. e dello spessore di 5 mm. Il forno, in rame, è munito di voltino refrattario.

L'alimentazione è fatta con due iniettori della portata di 80 litri al secondo.

Dei due *trucks* motori a due assi ognuno ad aderenza totale, il posteriore sopporta rigidamente la caldaia, mentre l'anteriore costituisce carrello.

I distributori, cilindrici, sono comandati dalla distribuzione esterna Walschaert-Heusinger.

Queste locomotive sono munite di due sabbiere, apparecchio per il riscaldamento a vapore dei convogli, respingente centrale e respingenti laterali tipo F. S, per render possibile l'attacco diretto delle locomotive con materiale delle Ferrovie dello Stato, freno a mano agente con quattro ceppi sulla coppia degli assi posteriori, freno doppio, moderabile automatico Westinghouse agente su otto ceppi, due per asse.

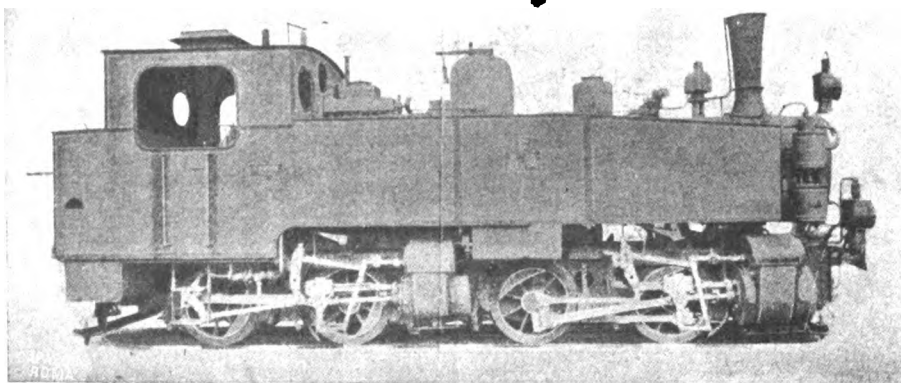



Fig. 13. — **Locomotiva compound Mallet della Ferrovia Porto S. Giorgio-Fermo-Amandola.** - *Vista.*

Le locomotive Mallet sono analoghe a quelle fornite pure dalla Casa Borsig e attualmente in circolanione sulla ferrovia Porto S. Giorgio-Fermo-Amandola (fig. 13), ove hanno dato ottima prova nei riguardi del rendimento e della accuratezza di costruzione.

Le caratteristiche principali delle locomotive destinate a rimorchiare i treni nella Sangritana (fig. 14) sono le seguenti.

Il materiale di rimorchio comprende vetture e carri merci. Le prime sono di tre tipi:

a) Vetture *A C*;
b) Vetture *A C D*;
c) Vetture *C*.

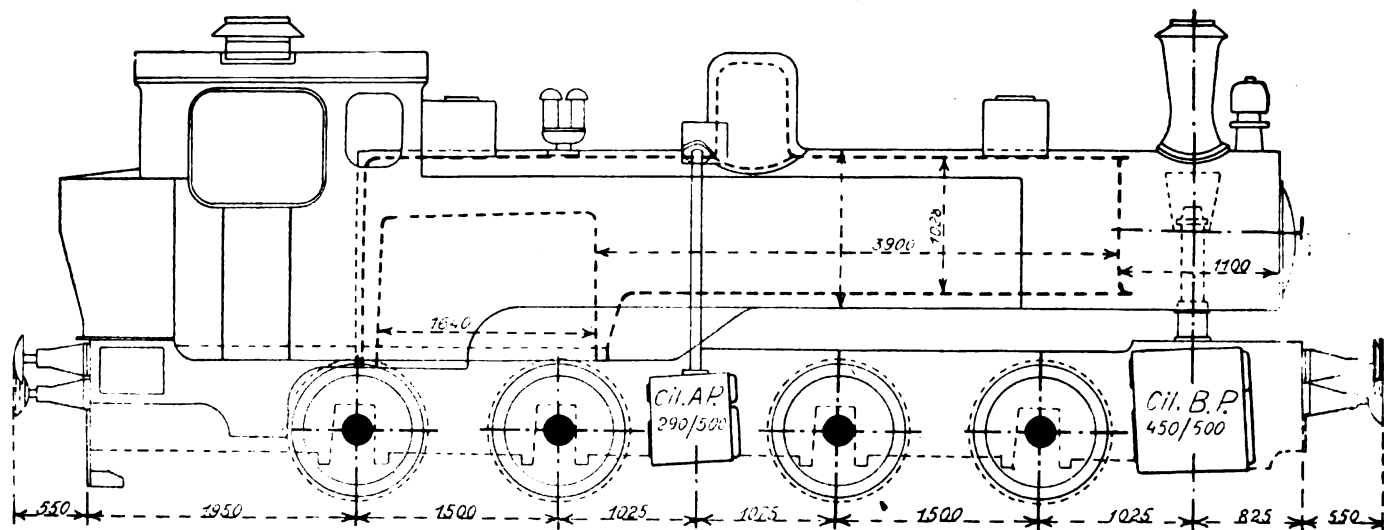



Fig. 14. — **Locomotiva compound Mallet della Ferrovia Sangritana.** - *Elevazione (A. Borsig Berlin-Tegel).*

Caldaia.

Superficie della griglia	mq.	1,4
N° dei tubi bollitori		116
Diametro dei tubi bollitori	mm.	41
Lunghezza fra le piastre tubolari	»	3900
Superficie di vapor. totale	mq.	70

Diametro medio del corpo cilindrico	mm.	1014,5

Apparato motore.

Diametro dei cilindri AP.	mm.	290
Diametro dei cilindri BP.	»	450
Corsa degli stantuffi		500
Diametro delle ruote	»	1000
Peso a vuoto della locomotiva	tonn.	28,5

Peso aderente	tonn.	36
Peso totale in servizio	»	36
Scartamento rigido della locomotiva	mm.	1500
Scartamento totale della locomotiva	»	5100
Lunghezza massima della locomotiva	»	10.000

La caldaia è costituita da due anelli del diametro rispettivamente di 1.027 e 1.002 mm. e misura tra le piastre tubolari una lunghezza di 3,90 m.

Le caratteristiche principali delle vetture *A C* sono le seguenti:

lunghezza massima fra i respingenti	mm.	8,690
lunghezza della cassa	»	7,690

larghezza della cassa . . . . mm. 2.400
altezza massima sul piano del ferro . . . » 3.280
peso a vuoto . . . . tonn. 4,5

L'interno della cassa è diviso in tre scompartimenti, di cui gli estremi di I classe della capacità di 7 posti a sedere ciascuno e l'intermedio di III classe della capacità di 16 posti a sedere, divisi da due piattaforme interne comunicanti con gli scompartimenti mediante porte apribili dall'interno.

Oltre il freno a mano manovrabile da una delle piattaforme, le vetture sono munite di quello continuo Westinghousè, illuminazione elettrica con batterie di accumulatori e riscaldamento a vapore.

Le vetture di III classe sono identiche alle precedenti, differiscono nella lunghezza della cassa, ridotta a 7.090 mm. Nelle vetture *A C D* uno scompartimento esterno e l'adiacente piattaforma sono trasformati in bagagliaio e dallo scompartimento centrale di III classe è ricavata, mediante soppressione di alcuni sedili, una latrina.

Per il servizio merci sono previsti i seguenti tipi di rotabili:

a) carri chiusi con o senza freno;
b) carri-bagagliaio;
c) carri aperti a sponde alte con o senza freno;
d) carri aperti a sponde basse con o senza freno;
e) carri piatti con bilico.

I carri chiusi sono a due assi radiali, con 3,50 m. di base rigida e misurano una lungezza massima tra i respingenti di 7.680 mm.: la cassa, lunga 6.000 mm, larga 2.600 mm. ed alta 2.380 mm. ha due porte scorrevoli laterali. La portata è di 12 tonn. I carri con freno a mano sono provvisti di apposita cabina ad una delle testate.

I carri chiusi con bagagliaio sono identici ai precedenti, da cui differiscono per avere un piccolo scompartimento riservato al personale viaggiante.

Le sponde dei carri aperti misurano rispettivamente un'altezza di 1000 mm. e 400 mm.; la cassa misura 6.000 × 2.350 mm. e la lunghezza massima è di 7.000 mm.

***

Concessionaria della ferrovia Adriatico-Sangritana è la « Società per le ferrovie Adriatico-Appennino » con sede in Milano, e con capitale di 7.500.000 lire interamente versato, la stessa concessionaria della Porto S. Giorgio-Fermo-Amandola e che si propone l'irradiamento di ferrovie secondarie fra gli Appennini e l'Adriatico, ciò che giustifica la sua ragione sociale. La concessione, secondo quanto è stabilito nella Convenzione per la concessione della costruzione ed esercizio di questa ferrovia, approvata con R. decreto dell' 11 agosto 1909, nº 609, è accordata per la durata di 70 anni: la sovvenzione chilometrica è invece accordata per 50 anni nella misura di 8.500 lire, di cui 7.225 lire alla costruzione e 1.275 all'esercizio.

L'importo della costruzione e di prima dotazione di materiale mobile d'esercizio è preventivato in L. 25.331.514. I lavori, affidati all'Impresa Ing. comm. Ernesto Besenzanica di Milano, la stessa che costruì la ferrovia Porto S. Giorgio-Fermo-Amandola, vennero iniziati al principio dello scorso anno e grazie all' organizzazione dell'Impresa costruttrice, i lavori sono condotti con notevole alacrità, onde in poco più di un anno si sono potuti compiere oltre 36 km. di ferrovia, con relativo armamento, fabbricati ed impianti fissi.

Così, salvo incidenti imprevisti, l'apertura del tronco S. Vito-Lanciano potrà avvenire nel luglio p. v. e nel successivo agosto quella del tronco Ortona-Orsogna.

E poichè lo sviluppo della regione frentana, oltre che dalla nuova ferrovia, che si prevede sarà completata al principio del 1914, dipende dalla sistemazione del suo scalo marittimo, quello di Ortona, il più importante della regione abruzzese, riteniamo opportuno occuparci anche del piano regolatore del porto di quella città, la cui tradizione marinara antichissima, continuata nell' epoca di mezzo, risorgerà con l'affermarsi del movimento industriale della regione abruzzese

(*Continua*).

GIULIO PASQUALI.

SPROPOSITI SULLE ELETTRIFICAZIONI ITALIANE.

Nel numero del 3 febbraio di quest'anno dell'*Electric Railway Journal* è apparso un articolo intitolato « Scelta dei sistemi per la trazione elettrica sulle grandi linee agli Stati Uniti, in America e in Europa »; autore un anonimo « Ingegnere elettricista tedesco ». Lo scopo di questo articolo era di mettere in luce i diversi punti di vista sotto i quali si considerano in America e in Europa le elettrificazioni delle linee ferroviarie in relazione alle diverse condizioni di esercizio e di traffico che nei due continenti si presentano.

Per potere assolvere un tale cómpito, non basta essere elettricisti, ma bisogna intend rsene anche di ferrovie; per lo meno bisogna essere bene informati dei fatti che si citano a sostegno della propria tesi.

Ma se dobbiamo giudicare della sufficienza dell'Autore a trattare il problema impostosi, dalla esattezza degli elementi che fornisce rispetto alle elettrificazioni italiane, dalle impressioni che ne ha avuto, dai giudizii che ne dà, e dalla fondatezza delle sue critiche, ci sembra che l'Autore non sia il più adatto ad illuminare gli Americani sulle idee e sulle pratiche degli Europei.

Bisogna proprio dire che l' argomento della trazione elettrica sia così attraente ed interessante che tutti, più o meno, competenti o no, si sentono allettati e autorizzati a dire il loro parere: e questo è sempre un male; ma il male è peggiore quando, o ad arte o inconsapevolmente, i fatti vengono svisati.

Per colossali che fossero le inesattezze, in cui è incorso l'Autore, deliberatamente o no, non sarebbe stato nostro intendimento il rilevarle; ma perchè vediamo che persone competenti (1) non hanno disdegnato di farlo per alcuni punti, così ci siamo decisi a far conoscere ai nostri lettori un campione dei giudizii che si dànno sui nostri impianti, e a completare i rilievi.

E affinchè non possa sorgere alcun dubbio sulla nostra interpretazione del concetto dell'Autore, diamo senz'altro del brano che ci interessa una traduzione letterale più che possibile. Di nostro non abbiamo aggiunto che gli esclamativi per far notare subito i punti sui quali faremo poscia seguire un breve commento:

« L'apparente (!) trionfo in Italia del sistema trifase sul monofase dimostra quale decisiva influenza possa avere il caso (?) in materia di tecnica, come in materia di affari politici (?).

« Anzitutto la Valtellina non è un esempio di elettrificazione di grande linea, perchè troppo accidentata in fatto di curve che non permettono velocità elevate (!).

« Naturalmente un servizio a piccola velocità non offre difficoltà per la derivazione della corrente anche con i due fili aerei richiesti dal trifase. Questa è una ragione anche del soddisfacente esercizio della linea pei Giovi, la quale praticamente non consiste in niente altro che curve (!). Essa è una delle più antiche linee d'Italia e quando fu costruita non si pensava certo alle velocità dell'età presente (!).

« Le due velocità attualmente in uso su quella linea sono 12,8 e 25,6 miglia all'ora (2), ma una differenza dovrà subito manifestarsi se si vorrà tentare di far marciare le locomotive trifasi a 80 miglia all'ora (!).

« La restituzione dell'energia è molto conveniente (!) sulla linea dei Giovi dal momento che la frenatura elettrica ha eliminato gli slittamenti inerenti alla frenatura meccanica. Naturalmente tutta la corrente generata non è restituita alla linea, giacchè una grande (!) quantità della energia generata è dissipata, e peggio che dissipata, nel riscaldamento delle bobine dei motori (!!). E quindi, mentre si ha un risparmio in ceppi da freni, una grande spesa per rinnovamento di bobine (!) deve essere aspettata (!).

« La restituzione della corrente alla linea fa risparmiare carbone alla Centrale. Ciò non ostante ho osservato che il fattore di potenza cade così basso (variando dal 10 al 60 %) che l'elevata corrente swattata si converte in un enorme importo di calore nei generatori (!). Questo può facilmente essere rilevato con la mano quando i generatori di una potenza continua di 5.500 KW. marciano invece con punte di circa 1.500 KW. e a carico medio di circa 1.000 KW. (3).

(1) Vedere lettera dell'ing. Kalman von Kand, direttore della Società Italiana Westinghouse, nell' *Electric Railway Journal* del 16 marzo 1912.

(2) Sono veramente, per amor del vero, 13,9 e 27,8.

(3) Per la verità il carico medio è molto superiore e le punte a quel tempo raggiungevano e sorpassavano i 3.000 KW.

« La linea dei Giovi ha una gran riserva di locomotive elet-
« triche che erano state originariamente ordinate per altre linee
« che debbono essere ancora elettrificate (!) Dovrebbe intendersi
« chiaramente (!) che le linee del Sempione e dei Giovi furono fatte
« trifasi specialmente, perchè le locomotive trifasi della Valtellina
« erano utili e se ne poteva profittare (!) e perchè nessun costrut-
« tore a quell'epoca (!) non osava costruire le locomotive monofasi
« così potenti (!).

« In poche parole, gli Italiani furono forzati (!) a impiegare
« le locomotive trifasi della Valtellina (!), perchè, in quel tempo
« non esisteva alcun altro tipo (!).

L'Ing. K. von Kando, direttore della Westinghouse Italiana, ha riposto testualmente così (1).

« . . . L'articolo appare scritto allo scopo di rimuovere dalla
« mente dei lettori americani idee false relativamente alla elet-
« trificazioni europee di linee di gran traffico, e lo scrittore cerca
« di dare l'impressione di essere bene informato.

« Ciò nondimeno le sue affermazioni sulle elettrificazioni tri-
« fasi italiane, sono sotto molti aspetti interamente contrarie di
« fatti.

« Il sistema trifase fu scelto per la linea dei Giovi non perchè
« nessun costruttore voleva arrischiarsi nella costruzione di loco-
« motive monofasi potenti, come asserisce l'anonimo scrittore, ma
« perchè questo sistema aveva provato la sua superiorità sopra
« gli altri, tanto nel rispetto della capacità delle locomotive quanto
« in quello del consumo di corrente. Infatti prima che avesse
« luogo la gara per l'equipaggiamento dei Giovi, la Società Ano-
« nima Westinghouse aveva proposto potenti locomotive mono-
« fasi, ma il loro peso era troppo elevato in rapporto alla loro
« potenza. Le Ferrovie dello Stato italiano dettero mano libera
« per la scelta del sistema quando invitarono le ditte competi-
« trici a presentare i loro progetti e i loro preventivi, e così al-
« cune ditte proposero il trifase, altre il monofase e la Siemens-
« Schukert li propose entrambi. Quindi non è affatto vero che gli
« italiani furono costretti a impiegare le locomotive trifasi di Val-
« tellina perchè a quel tempo non ne potevano avere altre.

« Essi ebbero non solo un nuovo tipo di locomotive trifasi
« progettate espressamente per un pesante servizio di montagna,
« ma essi avrebbero potuto avere anche locomotive monofasi se
« si fossero accontentati di una minor potenza per tonn. di peso.

« L'Autore rinfaccia al ricupero trifase una riduzione del fat-
« tore di potenza. Ma, come si può vedere dalla lettura degli ap-
« parecchi al quadro della Centrale dei Giovi, il fattore di potenza
« sorpassa il 90 %, quando si hanno soli treni in ascesa. Ora il
« fatto che i treni discendenti riducono il detto fattore di potenza
« fra il 30 e il 60 %, mostra che il ricupero è molto efficace. Credo
« che una critica sarebbe stata più a posto se il fattore di potenza
« fosse rimasto alto durante il ricupero, perchè un basso fattore
« di potenza è soltanto un segno di risparmio effettuato nel con-
« sumo in watt.

« Più oltre l'Autore dice che l'alta corrente swattata risulta in
« un enorme importo di calore nei generatori che può essere pron-
« tamente avvertito a mano nuda. Siccome i generatori sono com-
« pletamente chiusi, nessun avvolgimento può essere toccato. La
« sola parte esposta è il nucleo dell'armatura che ha un aumento
« di temperatura di circa 35°. Quando l'Autore dell'articolo visitò
« l'impianto dei Giovi in occasione del Congresso di Torino, la
« temperatura nella sala delle macchine era di circa 30°, sicchè
« la temperatura del nucleo poteva essere di 65°.

« Chiunque abbia un po' di pratica del calore delle macchine
« sa che è molto difficile stimare la temperatura dei metalli nudi
« fra i 60° e i 70° col solo tatto della mano. L'esperienza dello
« scrittore sarebbe stata praticamente la stessa se avesse toccato
« i generatori un paio di ore dopo una marcia a vuoto ».

A quanto qui sopra ha scritto l'Ing. K. von Kando nulla è assolutamente da cambiare; ma a nostro avviso egli non ha rilevato che una minima parte di quanto meritava rilevare: e qui vogliamo completare la lacuna.

Pur confessando che non comprendiamo che cosa abbia voluto dire l'Autore con l'influenza del caso, protestiamo però vivamente contro l'affermazione dell'*apparente* trionfo del trifase da noi. Il trionfo è sano e reale. Il dubbio potrebbe sussistere in chi non avesse visitato i nostri impianti, ma non nell'autore che fa vedere di averli visitati, se non compresi.

Sembra che esso faccia consistere l'importanza delle linee solo nella velocità con cui possono essere percorse. Per lui l'entità e l'intensità del traffico che si svolge, il peso e la composizione dei treni non hanno importanza!

Le curve e le pendenze che aumentano le difficoltà di esercizio per lui costituiscono caratteri che solo ne diminuiscono il rango. La linea dei Giovi è per lui solamente una successione di curve, non è uno dei bracci della grande arteria fra Milano e Genova per la quale passano oltre a numerosissimi treni viaggiatori anche molti milioni di tonnellate di merci all'anno. Nulla sono per lui i treni di 380 tonn. nette che incessantemente si susseguono sul 35 ‰ trainati da due sole locomotive da 60 tonn. Un ferroviere competente rimane ammirato davanti a simili risultati, l'ingegnere elettricista tedesco no.

Vorrebbe forse vedere i treni correre sui Giovi, curve a parte, a 80 miglia (130 km.) all'ora? Non lo vedrà mai, nè da lui nè da noi, perchè anche al suo paese chi si occupa di trazione, anche se elettrica, sono gli ingegneri ferroviari che sono tali prima di essere elettricisti.

La vecchia linea dei Giovi ha pendenze così forti per ragioni che l'Autore certo non conosce: la succursale, più moderna ha solo il 16 ‰ quale pendenza massima, ma le pendenze sono state ridotte non per corrervi più veloci, ma per ridurre le spese di esercizio; le linee di valico non si possono fare a deboli pendenze solo per il gusto di marciarvi a grande velocità. Dirò ancora di più, cosa che farà un pò di meraviglia all'Autore, e cioè che il ricupero spontaneo permesso dal sistema trifase per una linea di valico che si dovesse costruire, permetterebbe di non preoccuparsi in modo eccessivo delle pendenze massime da adottarsi, e di avere invece maggior riguardo alla riduzione delle spese di costruzione che si raggiungerebbe con una galleria di sommità più in alto; come hanno brillantemente fatto intravedere gli ingg. F. Santoro e L. Calzolari al Congresso Internazionale di Torino degli Ingegneri ferroviari.

Oggi che l'antica linea dei Giovi è capace di un maggior traffico della succursale, ad onta delle sue pendenze e delle sue curve si può dire più importante di quella; domani, elettrificata, ritornerà più importante la succursale: non sono dunque le curve che caratterizzano l'importanza delle linee.

L'Autore teme che col trifase non si possa andare a 130 km. all'ora.

Possiamo dire che per ora a quella velocità non andremo perchè non vogliamo, ma non perchè il sistema ce lo impedisca Tra breve si andrà a 100 km. sulla Milano-Lecco e non nutriamo nessuna preoccupazione al riguardo.

Teme l'Autore per l'equipaggiamento aereo? o teme per il trolley e per la difficoltà di derivare la occorrente intensità?

Col tipo di sospensione trasversale usato finora negli impianti trifasi europei, si marcia regolarmente a 45 km. ai Giovi, a 64 km. in Valtellina e a 74 km. al Sempione; non è ancora stato provato questo tipo di sospensione — con quelle avvertenze e modalità di montaggio che il caso richiederebbe — per maggiori velocità, ma non è nemmeno ancora stato dimostrato il contrario: anzi abbiamo tutte le presunzioni che le cose possano andare altrettanto bene di quanto sono andate finora.

Però ognuno che dubiti prima di una sanzione pratica, è perfettamente giustificato; ma non è più padrone però di ignorare che il sistema di sospensione longitudinale, che da molti si ritiene indispensabile per le grandi velocità, non è patrimonio esclusivo del monofase. Sulla nostra linea da Lecco a Calolzio sono stati esperimentati due sistemi di sospensioni a catenaria per distribuzione trifase con esito soddisfacente per velocità fino a 110 km. in piena linea e per velocità fino a 60 km. sugli scambi: quest'ultima è una velocità che in esercizio normale non va oltrepassata non a causa degli scambi aerei, ma a causa degli scambi del binario.

Con l'esercizio a vapore sugli scambi si chiude il regolatore: non sarebbe in ogni caso una limitazione, se occorresse — il che non si verifica — abbassare il trolley nell'esercizio elettrico.

Dunque per la linea aerea nessuna paura.

E pel trolley nemmeno. Ai Giovi, negli avviamenti rapidi sul 35 ‰ si sono derivati oltre a 3.000 KW. ai pochi 3000 volta di servizio. Se poi l'archetto strisciante desse luogo a difficoltà, abbiamo sempre pronto il trolley volante che col rinnovare continuamente

(1) Diciamo *testualmente*, ma in realtà si tratta di una traduzione anche qui letterale per quanto possibile.

del contatto sulla linea può vincere anche queste difficoltà, se ci fossero.

Nel ricupero evidentemente i motori sono attraversati dalla corrente che generano. Essa è inferiore *sempre* a quella assorbita da essi nel lavoro come motori È assurda quindi l'affermazione che una enorme quantità di energia vada dissipata in riscaldamento dei motori. Si tratta sempre di una minima percentuale di quella in giuoco, e che non può quindi affaticare i motori. E nemmeno è seria l'affermazione che il risparmio in ceppi, cerchioni e rotaie vada frustato dalla maggior spesa in ricambio di avvolgimenti di motori, dovuto al fatto del ricupero.

Un motore elettrico, se è progettato e costruito bene (e quelli dei Giovi lo sono senza alcun dubbio), è fatto per essere percorso da corrente e non per essere trascinato a vuoto. Quando in mesi come l'agosto e il settembre, una coppia di locomotori esegue un servizio consecutivo per venti ore costituito dalla effettuazione di treni merci di 380 tonn. rimorchiati in doppia trazione in ascesa alla velocità di 45 km.-ora e a quella di 22 km.-ora in discesa con ricupero, che si succedono alternativamente nei due sensi in guisa che l'intervallo di tempo è di un'ora e 20 minuti fra due successive corse nello stesso senso, e alla fine ancora una corsa di andata e ritorno sempre con ricupero senza ventilazione (e si noti che il ventilatore dei Giovi assorbe si e no tre cavalli) senza che la temperatura degli avvolgimenti sia arrivata ai 75° gradi ammessi sopra la temperatura ambiente, non si ha più diritto di dubitare che pel fatto del ricupero ci sia da temere una maggior spesa in ricambio di bobine, da controbilanciare il risparmio in ceppi, cerchioni e rotaie.

Molto probabilmente l'ingegnere elettricista tedesco non sa che il risparmio in ceppi e cerchioni, che si estende non solo a quelli delle locomotive, ma a tutti quelli degli innumerevoli carri e vetture che discendono i Giovi, sia, per unità di misura, il centinaio di migliaia di lire all'anno e che questa stessa unità serve per la valutazione del risparmio nella manutenzione dell'armamento e ricambio delle rotaie. Dato adunque, e non concesso, che anche qualche bobina di motori dovesse annualmente rinnovarsi in più pel fatto del ricupero, questa spesa non costituirebbe che una minima percentuale della somma che realmente si risparmia d'altro canto.

E per ultimo facciamo ancora rilevare l'insinuazione che l'esercizio dei Giovi va bene perchè si hanno a disposizione tutte le locomotive che erano destinate ad altre linee.

È un fatto che le locomotive tipo Giovi sono quaranta, ma una decina di esse prestano servizio in Valtellina. In turno regolare se ne hanno venti che fanno un servizio molto superiore a quello che facevano le locomotive a vapore di spinta del deposito di Pontedecimo. Alcune, al tempo della visita dell'ingegnere elettricista tedesco, erano riservate alle prove; altre erano in assetto pronte per essere inviate altrove; altre erano naturalmente in riparazione.

Non ci sembra che ci fosse da nuotare in grande abbondanza, specialmente considerando il fatto che a quel tempo l'Amministrazione ferroviaria non aveva grandi mezzi per eseguire una rapida manutenzione e tanto meno le riparazioni delle locomotive dell'impianto dei Giovi.

E qui chiudiamo, ritenendo abbastanza dimostrata la superficialità, per non dire altro di certi giudizii di certi così detti competenti.

Ing. G. G.

Locomotiva D I a vapore surriscaldato per scartamento ridotto di 0,76 m.

L'Austria, montuosa per eccellenza, ha un'estesa rete di ferrovie a scartamento di 76 cm.: fra cui ricordiamo tutte le linee della Bosnia ed Erzegovina, la Trieste-Parenzo, la Steyrthal ecc. L'aumento del traffico impose condizioni sempre più gravi per le locomotive. Interesseranno alcuni dati riprodotti dal periodico *Die Lokomotive*, sull'ultima di esse costruita dalla ben nota fabbrica Krauss & C., Linz a. D., che ne redasse anche il progetto sotto la guida del ben noto Consigliere aulico Gölsdorf, seguendo le direttive da lui fissate.

Come asse motore funziona il quarto asse accoppiato; sono spostabili radialmente il secondo e il terzo. Gli spostamenti furono valutati ispirandosi al concetto che il primo asse prema sulla rotaia esterna, e il quarto su quella interna; il gioco del secondo asse di 25 mm. fu determinato in modo che esso possa toccare la rotaia esterna; al terzo asse fu pure assegnato uno spostamento radiale di 25 mm. Esso quindi non può giungere a strisciare lateralmente su nessuna delle rotaie: siccome peró tende verso l'esterno così diminuisce notevolmente la pressione orizzontale del quarto asse.

La caldaia ha 1,100 m. di diametro ed è a 1,755 m. sul piano del ferro: il focolare lungo 1,027 e largo 1,222, è in corrispondenza della sala portante, cosicchè può discendere ben 625 mm. al disotto della caldaia. I tiranti sono di sbarre di rame forate e tappati internamente.

La caldaia appoggia al telaio alla trave della camera a fumo, fra il secondo e il terzo asse accoppiato, e presso il focolare, come pure alla parete posteriore del forno.

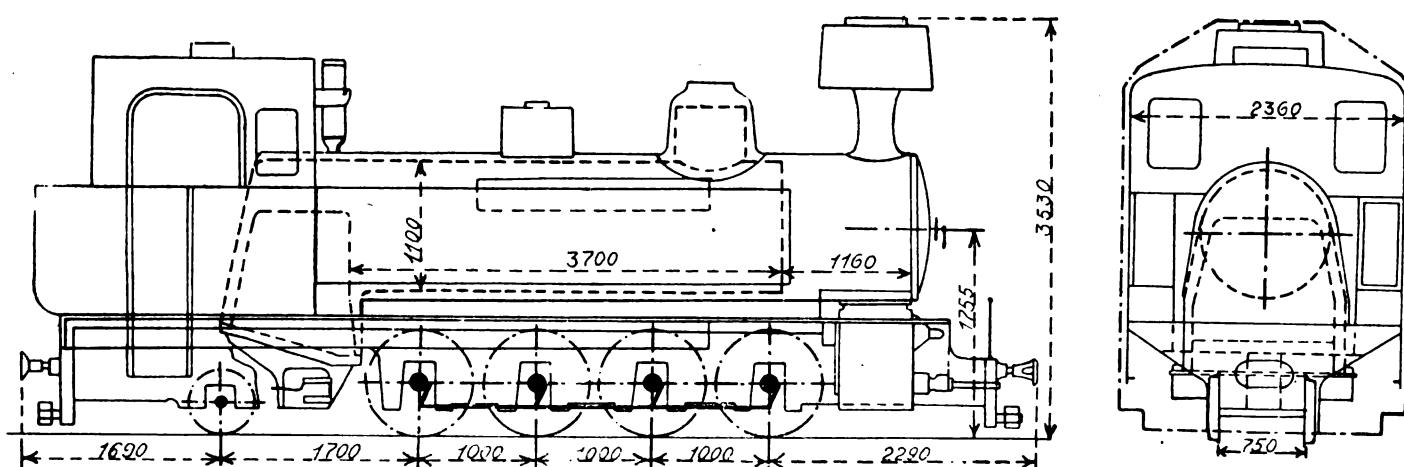



Fig. 15. — Locomotiva *D I* a vapore surriscaldato per scartamento ridotto di 0,76 m. - *Elevazione*.

Essa è dotata di 13 tappi di lavaggio con vite conica.

Il portacenere a due portelle anteriori e può venir comodamente pulito anche dalle parti.

Il surriscaldatore Schmid, del tipo speciale delle ferrovie austriache, consta di due file di 6 tubi cadauna da 112/120 mm. di diametro.

Il telaio della locomotiva consta di 3 parti: una *anteriore*, che va dalla lamiera a sella alla traversa di testata, comprende i 4 assi accoppiati e consta di 2 piastre di 25 mm. distanti 560 mm. fra di loro.

Un'altro posteriore, stretto, sotto il focolare, cui corrisponde il solo asse portante, che esso guida in modo da concedere spostamenti radiali di 33 mm. Le molle dell'apparecchio di trazione sono esterne ad esso.

Un terzo telaio esterno serve a render solidali i due telai di cui sopra: consta di robusti lamieroni di 25 mm. distanti 1500 mm. fra loro.

Fra il primo e il secondo asse e fra il terzo ed il quarto sono disposti dei bilanceri a compensazione longitudinale, mentre l'asse portante presenta fra i tiranti di sospensione della molla un bilancere compensatore trasversale.

I centri di ruota sono di ghisa con aperture ovali: i cerchioni di acciaio Martin-Siemens.

La locomotiva ha, oltre il freno a mano, il freno a vuoto Hardy con due cilindri da 18°. E' dotata di due valvole di sicurezza Coale due iniettori Friedmann ASZ n. 8, apparecchio fumivoro Morek, scappamento variabile a palette, due pompe lubrificanti Friedmann, sabbiera a mano, tachimetro Haushälter, riscaldamento a vapore nelle due direzioni, campana a mano, ecc.

Dall'estate u. s. sono in servizio tre locomotive di questo tipo e nulla vi è finora da eccepire.

Regolatore esterno Buck per locomotive a vapore.

E' noto come la disposizione, attualmente di uso universale, del regolatore nel duomo delle locomotive a vapore presenta degli inconvenienti dal punto di vista della accessibilità per la regolazione e le riparazioni al regolatore stesso. Tale disposizione, come diciamo, è però universalmente adottata, talchè un regolalore montato esternamente alla locomotiva costituirebbe una radicale innovazione nella costruzione delle locomotive.

E tale è appunto il regolatore ideato da Mr. L. Buck, Ingegnere-capo della trazione dell'Atchison, Topeka e Santa Fe Ry di cui riproduciamo dall'*Engineering News* la descrizione ed il disegno (fig. 16).

Il regolatore è posto nella parte anteriore del corpo cilindrico, in prossimità della sella, che serve di sostegno alla camera a fumo. Esso è del tipo a doppia valvola equilibrata, di uso generale sulle locomotive americane ed attualmente anche in quelle europee.

E' comandato dalla cabina del macchinista mediante apposita leva, e tirante di manovra; ed è vantaggiosamente adottato con un tipo qualunque di apparecchio surriscaldatore del vapore, il quale, uscito dal collettore, viene immesso nel regolatore mediante apposita ordinaria condotta.

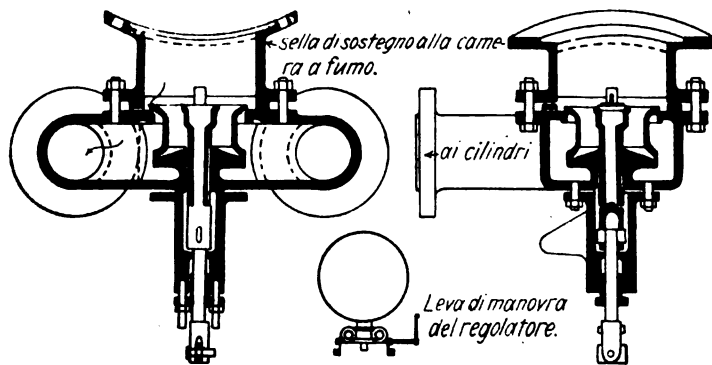



Fig. 16. — Regolatore Buck. - *Sezioni e disposizione generale.*

Chiudendo una valvola montata sulla condotta di vapore, che parte dal duomo e fa capo all'apparecchio surriscaldatore, si intercetta l'arrivo del vapore nel surriscaldatore stesso e quindi nel regolatore: onde entrambi questi apparecchi possono essere visitati e riparati senza la perdita di tempo che l'ordinario tipo di regolatore nel duomo richiede per la vuotatura ed il raffreddamento della caldaia e lo scoperchiamento del duomo.

Con questo tipo di regolatore, il surriscaldatore è costantemente pieno di vapore pronto per l'ammissione nel regolatore, altro vantaggio notevolissimo questo per la buona conservazione dell'apparecchio surriscaldatore.

Impianto nel porto di Sunderland per lo scarico accelerato dei carri ferroviari.

Già nella nostra Rivista descrivemmo ed illustrammo ampliamente alcuni fra i più notevoli impianti per il carico e lo scarico accelerato dei carri ferroviari (1); togliano ora dall'*Engineer* la descrizione di un recente analogo impianto eseguito nel porto di Sunderland.

Esso consta essenzialmente di due leve di acciaio, che possono ruotare attorno ad un perno orizzontale sopportato da due basi in muratura: le due leve sono collegate rigidamente tra loro all'estremità superiore mediante un ferro trasversale, attorno al quale può oscillare una piattaforma sostenuta da appositi tiranti.

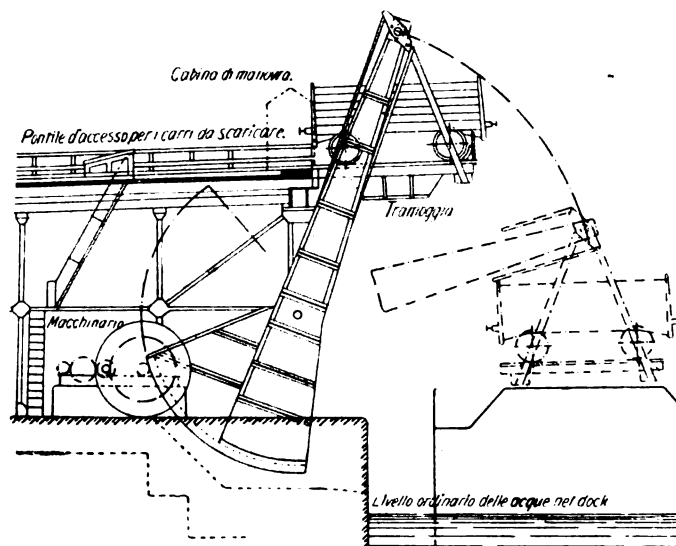



Fig. 17. — Impianto per lo scarico dei carri nel porto di Sunderland. - *Elevazione.*

La fig. 17 illustra l'insieme dell'impianto, il cui funzionamento è molto semplice. I carri da scaricare sono rimorchiati, con trazione funicolare, lungo un pontile metallico, giunti all'estremità del quale passano nella piattaforma oscillante pronta a riceverli, essendo le leve disposte pressocchè verticalmente.

Ancorato il carro nella piattaforma, si mette in azione il macchinario, che mediante una serie di ingranaggi riduttori, fa ruotare lentamente le due leve attorno al perno, fino a poter assumere la posizione più bassa, quasi orizzontale, indicata con tratti nella fig. 17.

La piattaforma porta una tramoggia in cui il carro, che è del tipo self-discharching, o auto-scaricatore, vuota il contenuto, il quale, attraverso un tubo telescopico o una manica aprentesi in corrispondenza del boccaporto della nave da caricare, viene immesso nella stiva del galleggiante.

L'impianto di Sunderland, destinato essenzialmente allo scarico dei carboni trasportatovi coi carri della North Eastern Ry., ha una potenzialità oraria di 500 tonn.

Influenza della porosità del ferro sulla sua corrosione.

Nel *Journal of the chemical Society* di Londra il Friend studia la relazione che possono esistere fra la corrosione e lo stato di porosità della superficie del ferro.

Si sa che il ferro diventa passivo quando venga immerso in una soluzione alcalina, come hanno dimostrato Dumstan e Hill. Il Friend ripetendo queste esperienze ha concluso che il ferro è leggermente poroso e che la passività che esso acquista quando viene immerso in una soluzione alcalina è dovuta al fatto che esso assorbe delle piccole quantità di alcali. Tale passività non è abbandonata dal ferro anche in seguito ad energico trattamento con carta a smeriglio, persistendo essa per parecchie ore. Da tali risultati il Friend ha dedotto che il metallo deve trovarsi protetto dalle tracce di alcali che restano nei suoi pori; e quando queste tracce si sciolgono lentamente nell'acqua la passività va gradualmente scomparendo, verificandosi questo fatto assai più rapidamente se l'acqua viene leggermente acidulata. Così se il ferro viene temperato all'acido, esso conserva delle tracce di acido che assai difficilmente possono essere asportate con semplici lavaggi.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, n°. 15, p. 260.

Si può quindi in via di massima ritenere che la superficie del ferro deve essere porosa, poichè esso può conservare le tracce delle soluzioni in cui viene immerso, ciò che spiega il suo stato di passività dopo la immersione in una soluzione alcalina.

La questione cambia invece di aspetto se si considera la passività del ferro dopo immersione nell'acido nitrico. Sembra infatti che il ferro possa presentare diverse forme di passività come hanno potuto accertare Sendern nel 1897 (Journal of the Iron and Steel Institute) e Fredenhagen nel 1908 (Zeitschrift fur phisicalische Chemie).

Il fatto che il ferro è poroso deve quindi esercitare una sensibile influenza sulla sua facilità ad arrugginirsi e a corrodersi.

Nelle loro ricerche sull'azione che diverse soluzioni possono esercitare sul ferro, Hein e Baner hanno rilevato che i ferrocianuri e i ferrocianuri di potassio, nonchè il carbonato di sodio possono esercitare una corrosione sul ferro in soluzioni molto diluite mentre, in soluzioni concentrate la ritardano o la impediscono. A loro volta Brown e Friend hanno dimostrato che anche le soluzioni di cloruro di sodio hanno l'effetto di facilitare o di contrastare le corrosioni a seconda che esse hanno una temperatura inferiore o superiore a 13°.

Per il ferrocianuro di potassio i limiti di concentrazione della soluzione per i due casi anzidetti sono rispettivamente del 2 per 10.000 e del 2 per 1000 di acqua.

E. P.

La centrale idro-elettrica di Porjus dello Stato svedese.

Nella Svezia, ricchissima, come l'Italia, di carbone bianco, lo Stato esercita direttamente l'industria della produzione dell'energia elettrica, essendo di sua proprietà tutte le numerose cascate.

Leggiamo nell'*Engineering* la descrizione di una grande Centrale che lo Stato sta costruendo nella Lapponia per generare l'energia necessaria all'esercizio della Kiruna-Riksgrôusen, del cui progetto di elettrificazione ci occupammo nello scorso numero (1), ed all'industria metallurgica: Centrale che, per le peculiari condizioni climatologiche della regione, presenta una disposizione originalissima, benchè semplicissima.

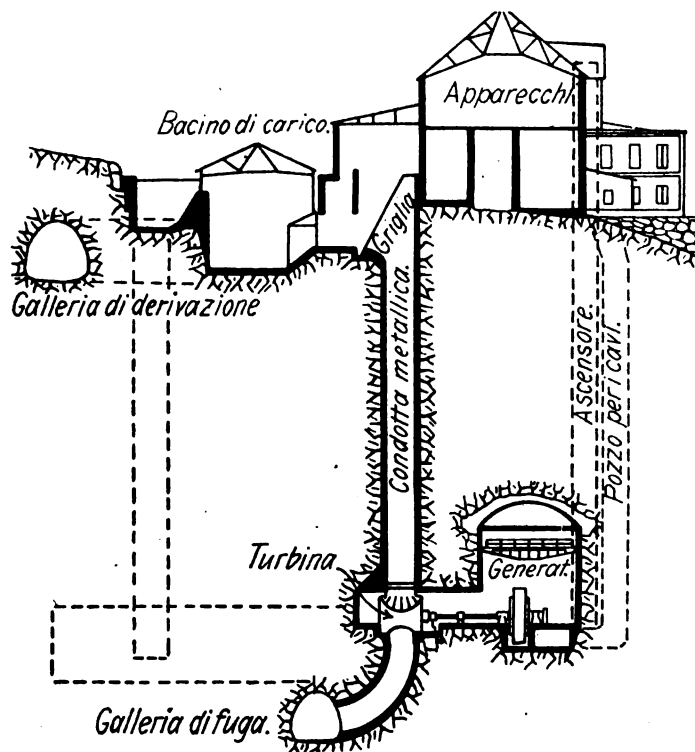



Fig. 18. — Centrale idro-elettrica di Porjus. - *Sezione.*

Nell'inverno il termometro discende a Porjus a — 57° C. Il fiume Lule, di cui si utilizzano le acque nella Centrale in questione, gela e quindi nel periodo invernale la Centrale rimarrebbe inattiva.

Si pensò quindi convogliare le acque sottostanti allo strato superficiale di ghiaccio, in una galleria sotterranea, scavare nella roccia un pozzo verticale per i sifoni metallici destinati ad alimentare le turbine ed una camera al fondo di questo pozzo, ove fossero installati i generatori di energia.

Tale eccezionale disposizione è schematicamente rappresentata nella fig. 18.

Il corso della Lule è stato sbarrato da una diga a 590 m. circa dalla Centrale, ove l'acqua è convogliata mediante una galleria lunga 980 m. La camera delle macchine è stata scavata a circa 48 m. al disotto della superficie del terreno e l'acqua di scarico dalle turbine viene immessa in una galleria di fuga, lunga 1100 m. circa, che sbocca nel corso della Lule, a valle della Centrale.

Le cinque turbine impiantate alimentano sei generatori, di cui tre monofasici da 10.500 KVA e tre trifasici da 10.800 KVA: un generatore monofase ed uno trifasico sono mossi da una stessa turbina ed il gruppo costituisce riserva.

Dai morsetti dei generatori partono i cavi i quali, attraverso un apposito pozzo verticale, fanno capo alla parte della Centrale in elevazione, ove sono installati i trasformatori che elevano la tensione della corrente monofase a 80.000 volta e quella trifase a 70.000 volta.

Dalla centrale di Porjus la corrente trifase viene condotta allo stesso voltaggio, mediante una linea aerea, alle stazioni di Gellivare e Kiruna.

I lavori vennere iniziati nel 1910 e la Centrale cominciò a funzionare nel giugno 1911 disponendo di una potenza di 600 HP.; la potenzialità massima per cui la Centrale venne costruita è di 50.000 HP. che richiederà una spesa complessiva di 12.870.225 lire.

Utilizzazione dei rifiuti delle caldaie e nella preparazione dei materiali da costruzione.

L' incenerimento delle spazzature per il riscaldamento delle caldaie comincia a generalizzarsi anche nelle centrali elettriche. Le prime officine che hanno adottato questo mezzo di riscaldamento sono arrivate ad un rendimento abbastanza economico dopo avere risolto con speciali accorgimenti le difficoltà d'esercizio che ne conseguivano.

Non essendo sufficiente il potere calorifico dei rifiuti in certi momenti della giornata in cui più forte è la richiesta di energia furono conveniente impiegati o gli accumulatori — caricati nei periodi a basso regime — o dei focolari a carbone od a coke funzionanti soltanto nelle ore di massima erogazione.

Il potere calorifico delle spazzature inoltre varia da un giorno all'altro e anche da un momento all'altro data la costituzione eterogenea e variabile del combustibile; e anche per sopperire a queste fluttuazioni il migliore rimedio è l'impiego degli accumulatori. In alcune officine inglesi si provvide a egualizzare la produzione di vapore con una caldaia a carbone a fuoco facilmente regolabile.

La produzione irregolare di vapore rende inoltre difficile la riduzione al minimo del vapore necessario per i bisogni accessori dell' officina come la forza necessaria per le pompe d'alimentazione, per il tiraggio forzato, per la manipolazione dei rifiuti e delle scorie e per la trasformazione delle scorie in prodotti di qualche valore.

L'Officina di Brunn fornisce un esempio tipico delle economie realizzate grazie ad una razionale disposizione. Nel decennio 1900-1910 l'impiego dei rifiuti in questa officina ha rappresentato ogni anno, dal 17 al 31,5 % del consumo totale di combustibile misurato in base all'energia prodotta (1).

Non è però meno importante il problema del ricupero dei prodotti dell'incenerimento per trasformarli in prodotti commerciabili atti a dare altri introiti secondari all'azienda; problema da studiarsi e da risolversi però colla massima oculatezza poichè basta in questa parte un lieve difetto di organizzazione per rendere passive anzichè attive queste operazioni industriali.

Questi residui sono in quantità molto rilevante. Le officine inglesi si sono munite fin da principio di speciali macine a settaccio per ridurre queste scorie in grani di diverse grossezze da impiegarsi poi nella costruzione e manutenzione stradale e per riempimento o rincalzo di soffitti nel quale impiego sono preferite alle scorie di carbone contenenti facilmente residui di zolfo.

Queste scorie però contengono sempre unitamente a delle terre argillose della calce, degli alcali e una grande quantità di acido silicico e possono quindi venire utilmente impiegate non soltanto per la confezione di una buona malta ma anche per la fabbricazione di mattoni e pietre artificiali che possono rivaleggiare coi migliori mattoni di argilla.

In base ad alcune esperienze, enunciate dal Fodor al Congresso internazionale delle applicazioni elettriche a Torino nello scorso anno, si è potuto stabilire che la composizione di queste scorie è risultata in media

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 8, p. 126.

(1) Vedere *La Technique Moderne*, 1912, n° 6.

	Inghilterra	Germania
Acido Silicico ($Si\,O^1$)	41 %	53 ÷ 51 %
Calce ($Ca\,O$)	11 %	7 ÷ 18 %
Terra argillosa ($Al^2\,O^3$).	19 %	12 ÷ 11 %
Ossido di ferro ($Fe^3\,O^3$).	22 %	20 ÷ 14 %
Magnesia ($Mg\,O$) e Alcali	7 %	8 ÷ 6 %

Altre esperienze hanno dimostrato che il contenuto in acido silicico varia costantemente fra il 40 e il 50 % per modo che le scorie ben vetrificate e convenientemente triturate possono sempre sostituire la ghiaia nella preparazione del calcestruzzo.

Nelle esperienze fatte dal Brunn sono stati ottenuti dalle prove di resistenza sopra cubi di 20 cm. di lato i risultati contenuti nella seguente tabella.

Dopo sei settimane di asciugamento			Dopo tre settimane di asciugamento		
Campione	Resistenza in kg./cm²	Densità	Campione	Resistenza in kg. cm²	Densità
II	146	2,11	X	119	2,11
III	139	2,70	XI	123	2,70
IV	154	2,08	XII	122	2,08
V	178	2,14	XIII	120	2,14
VI	167	2,09	XIV	145	2,09
VII	156	2,07	XV	124	2,07
VIII	170	2,09	XVI	128	2,09
IX	146	2,03	XVII	138	2,03
Media	157	2,09	Media	127	2,09

Tutti questi cubi erano stati preparati con un impasto dotato come segue:

Cemento Portland . . . . . . parti 1
Sabbia di riviera. . . . . . . » 4
Grossa scoria di spazzature . . . » 6

Altre prove fatte a Monaco con materiali di ugual genere hanno dato resistenza di 159, 165 e 172 kg./cm².

In alcune esperienze fatte a Colonia si è riscontrato che dopo 28 giorni la resistenza del cemento era con scoria a grama grossa del 36,5 % e con scoria a grama fina del 53 % superiore a quella di un eguale cemento di sabbia.

E. P.

NOTIZIE E VARIETA'

Italia.

Tramvia dalla Stazione Ferroviaria di Pallanza Fondotoce ad Omegna. — Il 10 corr. mese è stata stipulata la Convenzione con la quale viene accordata alla « Società Anonima Verbano per la trazione elettrica » la concessione per anni trenta, senza sovvenzione governativa, della Tramvia elettrica dalla Stazione ferroviaria di Pallanza Fondotoce ad Omegna, in base al progetto redatto dall'Ing. Enrico Banfi.

La linea, della lunghezza presunta di Km. 10,089, avrà origine sul piazzale della Stazione ferroviaria di Pallanza Fondotoce, ove si raccorderà con l'esistente linea tramviaria per lo scalo Merci di Pallanza, concessa alla stessa Società, quindi si svilupperà in sede propria fino al ponte sul Toce per proseguire sulla strada nazionale n. 21 e sulla provinciale fino ad Omegna.

La pendenza massima sarà del 34,31 ‰. Il raggio minimo delle curve sarà di m. 46. Oltre alla stazione di origine sono previste le stazioni di Gravellona, Toce, Crusinallo, Molinetto ed Omegna.

L'esercizio sarà effettuato col materiale rotabile in servizio sulla tramvia Pallanza Fondotoce-Pallanza opportunamente aumentato.

La linea dovrà essere ultimata entro il periodo di un anno dalla data di approvazione della concessione.

Per il riordinamento ferroviario. — Al Ministero dei Lavori pubblici, sotto la presidenza dell'on. Finali, nei giorni 27, 28 e 29 aprile u. s. ha tenuto le sue sedute la commissione consultiva per il riordinamento delle Ferrovie, la quale, udito il programma della Direzione generale delle ferrovie di Stato, ha approvato il seguente ordine del giorno proposto dall'on. Bertolini:

La Commissione, udita l'esposizione fatta per incarico dell'on. Ministro dei LL. PP., dal Direttore generale delle Ferrovie, del concreto indirizzo che, tenuto conto delle antecedenti discussioni avvenute nel suo seno, il Governo intenderebbe di seguire nell'usare dei poteri conferitigli dall'articolo primo della legge 13 aprile 1911, n° 510;

riconoscendo in via di massima che l'attuazione di detto programma, mentre non recherebbe alcun dannoso perturbamento all'esercizio ferroviario, introdurrebbe nel suo ordinamento una notevole semplificazione e, senza precluderne uno più ampio, quel decentramento che appare compatibile con le presenti condizioni;

stimando conveniente che il Governo consideri anche taluni altri punti di riforma stati indicati nella odierna discussione;

riservando ad altro tempo l'esame dei due problemi estranei al mandato conferito dalla legge alla Commissione, ma sui quali venne dall'on. Ministro e dal Direttore generale richiamata la sua attenzione; la istituzione cioè, di un Ministero delle Ferrovie e di rapporti dell'Amministrazione delle Ferrovie colle altre Amministrazioni dello Stato;

delibera di approvare frattanto nelle sue linee sostanziali il programma esposto dal Direttore generale delle Ferrovie e di riconvocarsi dopo che il Governo l'abbia tradotto in concreti schemi di decreti e questi siano stati comunicati ai singoli suoi componenti.

La Delegazione Italiana al Congresso di navigazione a Filadelfia — Il 6 maggio si imbarcarono a Napoli i Delegati dell'Italia al Congresso di Navigazione che, come già pubblicammo (1), sarà inaugurato a Filadelfia il 23 maggio dal Presidente degli Stati Uniti, On. Taft.

La Delegazione è molto numerosa e la compongono gli ingegneri: On. Sanjust di Teulada, Segretario Generale del Congresso e deputato al Parlamento; Comm. Ignazio Inglese, Ispettore del Genio civile; Comm. Luigi Luiggi, id.; Comm. Carlo Valentini, Ingegnere capo Genio civile; Cav. G. Biondi, id.; Comm. Gullini, Capo del servizio marittimo delle Ferrovie dello Stato; Comm. Gino Ravà del Collegio Veneto degli Ingegneri; Cav. G. Brunati del Collegio degli Ingegneri di Milano.

Il Delegato del Ministero della Marina, Cap. Dondona si trova già agli Stati Uniti.

La Delegazione Italiana, dietro invito del Comitato del Congresso, ha già preparato per la discussione le seguenti relazioni:

a) « *I massi cellulari* » del Comm. Inglese.

b) « *Precauzioni per l' impiego del cemento armato nelle opere marittime* » del Comm. Luiggi.

c) « *I bacini di carenaggio dei porti italiani* » pure del comm. Luiggi. Fra questi bacini figurerà specialmente quello grandioso attualmente in costruzione a Venezia per mezzo di cassoni ad aria compressa a cura della Impresa Zschokke. Questo bacino per le sue dimensioni eccezionali, cioè di 250 m. di lunghezza, 36 di larghezza e 12 di profondità, è il più grande bacino di Europa, anche maggiore di quello ora in costruzione a Rosyth, il nuovo porto militare inglese nel Mare del Nord. Sarà solo superato dal bacino di Quebec nel Canadà, or ora iniziato, il quale misura 345 m. di lunghezza, 41 m. di larghezza e 12 m. di profondità.

Associazione nazionale per i congressi di navigazione. — Si è tenuta recentemente, sotto la Presidenza del Senatore Giuseppe Colombo, l'adunanza generale dei propri Membri, coll'intervento di cospicue personalità tecniche e delle rappresentanze di numerosi Enti ed Istituti.

Approvata con plauso l' azione del Consiglio sulla quale riferì il Segretario generale ingegnere Piola Daverio, ed il bilancio 1911 su relazione dell'ingegnere Leopoldo Candiani pei Revisori, l'assemblea si compiacque della lusinghiera riuscita del Congresso di Torino e del fiorente progresso del giovane Istituto che va raccogliendo sempre maggiore adesione in ogni parte d'Italia.

L'assemblea espresse la propria gratitudine agli ordinatori del Primo Congresso Nazionale associandosi per acclamazione alle onoranze che si tributano all'on. Paolo Boselli che ne fu Presidente.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 5, p. 79.

Accogliendo poi l'invito degli Enti livornesi proclamò la città di Livorno sede del Secondo Congresso che si terrà nel 1914 e passando infine al completamento delle cariche sociali rielesse il Collegio dei Revisori e nominò a far parte del Consiglio Direttivo il comm. Francesco Mazzinghi Ispettore delle Capitanerie di Porto al Ministero della Marina.

La navigazione interna nel Veneto. — Il Consiglio provinciale di Venezia, nella seduta del 4 maggio ha discusso la proposta della Deputazione provinciale circa la classificazione di linee navigabili di 2ª categoria in luogo di 3ª, come proponeva lo Stato, di alcune delle vie di navigazione interna della provincia.

Chiedeva la R. Prefettura che la Deputazione invitasse a deliberare sulla proposta iscrizione nella terza classe delle vie navigabili sottoindicate: 1° Cologna-Canale Gorzone-Brondolo; 2° Longare (linea Vicenza-Padova) - Este - Monselice - Brondolo (linea Chioggia-Venezia); 3° Mestre-Forte Marghera; 4° Zenson-Sbocco nella Treviso Litoranea; 5° Portogruaro-Sbocco nella Litoranea Veneta; 6° Latisana-Sbocco nella Litoranea Veneta.

L'Ufficio tecnico, richiesto dalla Deputazione del proprio avviso sulla proposta classifica, esprimeva, dopo lunga motivazione, il seguente parere:

« Non vi è una sola delle linee che si vorrebbero classificare in terza classe che non abbia i requisiti richiesti per appartenere almeno alla seconda.

« Infatti le linee Cologna-Canale Gorzone-Brondolo e Longare-Este-Monselice-Brondolo giovano al traffico di estesi territori e mettono capo per i canali lagunari ai porti di Chioggia e di Venezia; la linea Mestre-Marghera con il canale di San Secondo e attraverso agli altri canali della laguna mette capo al porto di Venezia e alla stazione marittima ed interessa poi anche la difesa militare; la Zenson-Sbocco nella Treviso Litoranea non è che il tronco inferiore del fiume Piave, il quale serve a traffici importanti e di un assai vasto territorio e mette capo al porto di Venezia; la Portogruaro-Sbocco nella Litoranea Veneta significa il corso del Lemene e la Latisana-Sbocco nella Litoranea Veneta quello inferiore del Tagliamento.

« Tutte poi le suddette linee appartenevano alla prima categoria in virtù dell'art. 4 della succitata legge e come tali erano a carico dello Stato stesso per due quinti soltanto delle spese relative.

« E' dunque una interpretazione tutta a favore dello Stato quello che si vorrebbe dare alla legge sulla navigazione interna.

« Queste opere rispondono ad un grande e generale interesse della Nazione e non può ammettersi che con artificiose disposizioni vengano passate a carico di Consorzi di Provincie e di Comuni ancora da costituirsi ».

La Deputazione convenne pienamente nel voto ed invitò le rappresentanze delle provincie del Veneto e di Mantova ad una riunione che ebbe luogo il 3 febbraio u. s. e vi intervennero i rappresentanti delle provincie di Verona, di Padova, di Treviso, di Vicenza, di Rovigo, di Mantova. Esaminata sotto ogni aspetto la questione, essi votarono un ordine del giorno, conseguenza del quale è la seguente parte proposta al Consiglio:

« Il Consiglio provinciale di Venezia, presa conoscenza della nota prefettizia 3 luglio 1911, n° 12529, con la quale veniva comunicato alla Deputazione provinciale un elenco, preparato dal Ministero dei Lavori pubblici, in accordo con quello di Agricoltura, Industria e Commercio, per la inscrizione nella terza classe di alcune importantissime vie navigabili interessanti la provincia di Venezia;

protesta contro i criteri ristretti che guidarono il Ministero nella compilazione del proposto elenco, prima ancora della pubblicazione del regolamento per l'applicazione della legge 2 gennaio 1910 concernente la navigazione interna;

chiede che tutte le linee indicate nello stesso elenco e nella suaccennata lettera prefettizia sieno inscritte nella seconda classe;

ed incarica la propria Deputazione di trasmettere al Ministero, a mezzo del Regio Prefetto, il voto presente ».

Questo voto fu approvato all'unanimità dal Consiglio provinciale suddetto.

Per il valico dello Spluga. — A Milano il 6 corr., in occasione della riunione ordinaria dell'Assemblea del Collegio degli Ingegneri e degli Architetti di Milano, l'ing. Emilio Beretta di Vimercate lesse una elaborata diffusa analisi tecnica del progetto del valico alpino dello Spluga, in raffronto a quello della Greina di cui *L'Ingegneria Ferroviaria* ampiamente si è occupata (1); progetti che sono stati patrocinati, il primo da quattro Cantoncini occidentali svizzeri, da Milano Genova, Venezia; il secondo invece da sei Cantoni svizzeri, da Torino e Novara. Egli espose chiaramente i pregi dell'uno e dell'altro sotto i vari punti di vista e dimostrò che l'interesse vero e generale d'Italia è che sia aperto il valico dello Spluga.

La lettura fu accolta da manifestazione di plauso dell'assemblea e diede occasione ad osservazioni confermative delle conclusioni dell'ingegnere Beretta, con efficaci discorsi da parte dei soci ing. Leopoldo Candiani e prof. Filippo Tajani.

L'assemblea decise la stampa e la divulgazione sollecita della memoria dell'ing. Beretta.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, n° 22, p. 357, n. 23, p. 373, n° 24, p. 373, 1907, n° 1, p. 2, n° 2, p. 18, n° 13, p. 220, 1908, n° 8, p. 131, n° 16, p 262, 1910, n° 12, p. 179, n° 14, p. 202, n° 15, p. 237, n° 16, p. 251.

Estero.

Le ferrovie inglesi dal 1850 al 1909. — Riportiamo dalle *Revue Générale des chemin de fer* la seguente tabella contenente alcuni dati finanziari sulle ferrovie inglesi nel periodo 1850-1909.

Anno	Lunghezza delle linee esercitate km.	Capitale d'impianto Lire	Prodotto lordo Lire	Spese Lire	Coefficiente d'esercizio °/o
1850	10.653	6.006.768 625	330.116.725	—	—
1860	16 787	8.703.253.175	694.140.150	329 659.200	47
1870	25.000	13.247.716.825	1.126 950.575	542.888.125	48
1880	28.855	18 207.921 200	1.637.290.625	840 028.100	51
1885	30 841	20.396.451.375	1.738.894.350	919.698 925	53
1890	32 297	22.426 800.650	1.998.717 550	1.079.713 900	54
1895	34.069	25.027.755.525	2 148.067.550	1.096.915 925	56
1900	35.165	29 400.047.250	2.620.046.450	1.618 588.000	62
1903	36.098	31 125.722.925	2.772.217.850	1.714 046.375	62
1904	36.418	31.712.367.025	2.795.831 800	1.729 313.275	62
1905	36.761	32.070.023.375	2 838 275.475	1.751 616.575	62
1906	37.108	32.172.083.525	2.930.698.275	1.819.546.350	62
1907	37.181	32.351.641.550	3 038.723.075	1.915.229.850	63
1908	37.337	32.763.330 300	2 997.358.175	1.910 195.025	64
1909	37 458	32.860 166.050	3.004.351.300	1 875.939 700	62

Le ferrovie svedesi. — Alla fine del 1911 la lunghezza della rete ferroviaria esercitata dall'Amministrazione di Stato era di 4.260 km; quella esercitata dall'industria privata era di 9.564,5 km, con un aumento di 86,1 km. rispetto all'anno precedente. Tra le linee secondarie se ne trovano alcune con lo scartamento di 0,90 m. e 0,60 m.

Alla fine del 1911, le costruzioni di nuove linee per conto dello Stato ammontavano a 338,3 km.; quelle per conto dell'industria privata a 336.1 km.

Il numero delle concessioni per nuove linee rilasciate alle fine dello scorso anno, è di 43, per una lunghezza complessiva di 1.468,3 km.: tra le linee principali notiamo la Gefle-Härnösaud, lunga 293,9 km; la Timmersdola-Askersund (a scartamento di 0,90 m.) lunga 96,5 km.

La ferrovia elevata e sotterranea di Berlino (da Gesundbrunnen a Neuköln). — Dopo trattative che hanno durato più di quattro anni, il Consiglio municipale di Berlino ha deciso nella seduta del 1° febbraio di questo anno un contratto con la *A. E. G.* per la costruzione di una ferrovia in parte aerea e in parte sotterranea fra Gesundbrunnen e Neuköln, destinata a creare un mezzo di rapida comunicazione fra i quartieri più popolosi di Berlino e che dovrà bastare per un movimento annuo di 50 a 60 milioni di viaggiatori.

Il costo dell'impianto è preventivato in centododici milioni.

La città di Berlino concorre con circa sette milioni: il resto del capitale è fornito dal gruppo finanziario che fa capo alla *A. E. G.*

Il progetto è stato approvato contro un'altro che prevedeva in massima parte un percorso aereo.

La linea approvata ha una lunghezza di circa km. 9.5 di cui chilometri 1.5 soltanto sono aerei. Ci saranno 14 stazioni a una distanza media di 700 m. I treni avranno una classe unica, e si seguiranno a sei o a tre minuti di distanza, a secondo delle ore di diverso traffico, in ciascuna direzione.

I prezzi saranno così determinati: 10 pf. fra la stazione di partenza e la quarta seguente; 15 fino alla ottava seguente: 20 per tutto il percorso. Per i treni circolanti prima delle 7 del mattino vi saranno per gli operai durante i giorni feriali biglietti a 15 pf., valido per tutto il percorso e che daranno diritto al ritorno dentro la giornata.

Elettrificazione delle grandi linee prussiane. — Dopo l'elettrificazione del tronco Dessau-Bitterfeld, della grande arteria Magdeburgo-Lipsia-Halle le ferrovie dello Stato Prussiano hanno deciso di prolungare l'esercizio elettrico su altri tronchi della linea stessa e contemporaneamente di procedere a quella della lunga linea di montagna nella Slesia fra Laubau-Dittersbach-Königszelt dell' arteria Berlino-Görlitz-Breslavia.

La linea Laubau-Dittersbach-Königszelt è lunga 130 km. circa, a doppio binario, con pendenza fino al 20 °/₀₀ e raggio minimo delle curve di m. 200.

Insieme alla elettrificazione di questo lungo tratto è prevista quella della diramazione Hirschberg-Grünthal lunga una cinquantina di chilometri, a semplice binario, con pendenze fino al 25 °/₀₀ e raggio minimo di 200 m.; quella della diramazione Hirschberg-Laudeshut, lunga circa 39 km., a semplice binario, con pendenze fino al 25 °/₀₀ e raggio minimo di 200 m.; quella della diramazione Ruhbank-Landeshut-Liebau lunga circa 16 km., di cui $^1/_3$ circa a doppio binario e a semplice binario, con pendenze massime del 10 °/₀₀ e raggio minimo di 200 m.: quella della diramazione Halvstadt-Nieder Salzbrunn lunga circa chilometri 34, a semplice binario con pendenze massime fino al 14 °/₀₀ e raggio minimo di 300 m.

Il voltaggio della linea sarà 15.000 volta a 15 periodi.

L'equipaggiamento aereo e le locomotive occorrenti saranno fornite parte dalla Siemens-Schuckert e parte dalla *A. E. G.*

Le locomotive saranno di due tipi *1-C-1* e *1-D-1* di cui le, seconde per servizio merci e omnibus pesanti. Per questo tipo la *A. E. G.* ha già in costruzione una locomotiva equipaggiata con due motori da cavalli 800 ognuno, che trasmettono il movimento ad un unico falso albero mediante due bielle inclinate.

La velocità normale è di 50 km. ma deve poter raggiungere i chilometri 110 all'ora. Il peso sarà di circa 100 tonn.

Lo sforzo massimo di trazione kg. 12.000.

Siccome le prove sulla Dessau-Bitterfeld hanno dimostrato, che una buona ventilazione all'interno della locomotiva è una questione vitale per il raffreddamento dei motori e dei trasformatori, così la *A. E. G.* ha cercato di realizzare questa condizione nella locomotiva in parola, praticando, a sinistra e a destra della cabina del macchinista, due canali di ventilazione di circa 50 cm. di larghezza che corrono da un capo all'altro della macchina, allo scopo di ottenere durante la marcia una corrente energica di aria che investe i motori e il trasformatore.

Anzi questo scopo si è andati ancora più in là nella costruzione di due locomotive di prova tipo *D* ordinate sempre dall'Amministrazione delle Ferrovie prussiane. Queste locomotive sono di tipo completamente aperto, vale a dire, all'infuori della cabina del macchinista, il resto, motori e trasformatore sono scoperti.

Il motore ha la carcassa completamente chiusa per difendersi dalla pioggia e dalla polvere ed è raffreddato da un ventilatore elettrico speciale. La potenza nominale di queste locomotive è di 800 HP. con una velocità di 25 km. all'ora e un peso di 67 tonn.

Le ferrovie Retiche. — Le ferrovie Retiche, a scartamento di un metro che comprendono la linea Cevers-Zernez-Schuls di circa chilometri 50, la linea Bevers-S. Moritz di circa 7,5 km., la linea Samaden-Pontresina, di circa 5,5 km., un complesso cioè di oltre 62 km. a semplice binario, con pendenze fino al 25 °/₀₀ e con raggi minimi di m. 100, saranno, come è noto, esercite leettricamente col sistema monofase a 10000 volta e 16 ²/₃ periodi con locomotive elettriche di tipo *1-B-1* con un motore da 300 HP. e con altre di tipo *1-D-1*, equipaggiate con due motori da 300 HP. ognuno.

L' equipaggiamento aereo sarà fatto in parte col tipo Siemens-Schuckert in parti del tipo *A. E. G.* e Alioth e in parte col tipo Oerlikon.

Le locomotive sono fornite in parte dalla *A. E. G.*, e per la maggior parte dalla Brown-Boveri di Baden.

La locomotiva *1-D-1* della *A. E. G.* attualmente in costruzione, è a comando combinato a mezzo di ingranaggi, falso albero e bielle di accoppiamento.

I due motori a ingranaggi sopraelevati hanno ciascuno una potenza nominale di 330 HP. a una velocità di 28 km. all' ora: azionano un albero intermedio comune che trasmette il suo movimento con un sistema di manovelle e bielle ad un falso albero montato all'altezza degli assi. E questo falso albero col solito treno di bielle e manovelle lo trasmettono ai quattro assi motori. La velocità massima della locomotiva è di 50 km all'ora; il suo massimo sforzo di trazione è di kg. 13.000.

La elettrificazione della ferrovia della Mittenwald. — La ferrovia della Mittenwald si compone di diversi tronchi parte in territorio austriaco e parte in quello bavarese.

Sulla linea da Lindau a Monaco e precisamente a Kemplen si distacca un' altra linea: la Kemplen-Pfronten-Reutte-Griesen-Garmish Partenkirchken che si riattacca a Monaco.

Da Garmisch una diramazione per Mittenwald e Scharntz raggiunge Innsbruck.

I tronchi Scharnitz-Innsbruck e Reutte-Griesen sono in territorio austriaco; i tronchi Griesen-Garmische, Garmisch-Scharnitz sono in territorio bavarese.

Tutti devono essere elettrificati.

Per la Baviera l'elettrificazione della Mittenwald costituisce il secondo numero del suo programma. Il primo numero è quello della Salzburg-Freilessing-Berchtesgaden cui si è già accennato nella nostra Rivista. (1)

I tronchi bavaresi, a scartamento normale, a semplice binario, con pendenza massima del 30 °/₀₀ sono lunghi complessivamente una quarantina di chilometri. I tronchi austriaci pure a scartamento normale e a semplice binario sono lunghi da Innsbruck a Scharnitz 32 km. con pendenza massima del 34 °/₀₀ e da Griesen a Reutte 32 km. con pendenza massima del 29 °/₀₀.

Il voltaggio delle linee di servizio sarà di 10.000 per entrambe e la periodicità 15.

Tutto il servizio sarà disimpegnato con locomotive elettriche, mentre non ci risulta ancora che le Ferrovie bavaresi abbiano ordinato, l'equipaggiamento aereo della linea e il materiale mobile, invece la compagnia esercente la parta austriaca ha già ordinato nove locomotive del tipo 1-*C*-0 alla *A E. G.* che eseguirà anche l' equipaggiamento della linea aerea.

Una di queste locomotive è già stata costruita ed anche esperimentata sulla Dessau-Bitterfeld. (2)

Altre tre locomotive dello stesso tipo sono in costruzione per la Vienna-Presburgo.

Sono locomotive equipaggiate con un solo motore della potenza nominale di 800 cavalli a 30 km. all'ora: velocità massima km. 40 all'ora, sforzo massimo di trazione all'avviamento kg. 9500.

Il motore a mezzo di bielle e manovelle trasmette il moto ad un falso albero posto fra la prima coppia di assi o la seconda e da questo il moto è trasmesso agli assi motori ancora a mezzo di manovelle e bielle di accoppiamento.

Sono state previste anche 6 locomotive a quattro assi accoppiati, e della medesima potenza delle precedenti, ma non ci risulta se siano ancora ordinate.

Concorrenza delle grandi Società di elettricità. — Accanto alle due grandi Società Siemens-Schuckert e *A. E. G.* è sorta e prospera da tempo in Germania la Società Bergmann, che fa ad esse una forte concorrenza. E' naturale che nell'imminenza di grandi lavori per introdurre il servizio elettrico nelle ferrovie prussiane, le due Società più vecchie tendessero ad eliminare la concorrenza spietata dell'altra, che por lo meno avrebbe ridotto i prezzi.

Parve un momento che la Siemens-Schuckert dovesse senz' altro assorbire la Bergmann: ma secondo notizie posteriori sembra, che le cose non vengano spinte tanto oltre, perchè la Siemens-Schuckert si contenta di prendere una notevole interessenza nell' altra Società, la cui indipendenza non verrebbe così eliminata. Si verrebbe quindi solo a sistemare alquanto la concorrenza in modo da renderla meno nociva.

La Bergmann aumenterebbe adunque il suo capitale azionario da L. 36.250.000 a L. 65.000.000. La Siemens-Schuckert rileverebbe per proprio conto una quota di L. 10.625.000 del nuovo capitale per assicurarsi quell'interessenza cui essa aspira.

Nuovi locomotori elettrici per il Lötschberg. — In seguito alle esperienze eseguite al Lötschberg con le prime due locomotive $C + C$ della Oerlikon e $1B + B1$ della *A. E. G.*, è stato concretato un nuovo locomotore di tipi *1 E 1*.

La costruzione della parte meccanica per 10 di questi locomotori è stata affidata alla Schweizerische Locomotiv-fabrik di Wintertur: gli equipaggiamenti elettrici saranno invece forniti dalle due maggiori ditte svizzere e cioè la Oerlikon e la Brown-Boveri.

Ciascun locomotore sarà equipaggiato con due motori monofasi

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, nº 7, p. 109.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, nº 7, p. 104.

serie per una potenza complessiva di 1250 HP. per un' ora e mezza, alla velocità di 50 km. all'ora.

La base rigida del sistema dei tre assi centrali è di 4.500 m.: l'asse centrale ha un giuoco laterale di 25 mm.

L'asse motore dei due carrelli estremi (Helmholtz) ha un giuoco laterale di 40 mm. La trasmissione del movimento dai motori agli assi avviene prima con riduzione di ingranaggi fra gli assi dei motori e i falsi alberi e da questi all'asse motore centrale a mezzo della biella triangolare tipica delle locomotive trifasi italiane.

Il peso della locomotiva sarà di tonn 108 con un carico massimo per asse di tonn. 17 per i motori e di 11,5 per i portanti.

Le Ferrovie austriache di Stato nel decennio 1901-1910. — Crediamo interessante riassumere nella seguente tabella i dati più caratteristici della rete esercita dalle Ferrovie austriache di Stato nel decennio 1901-1910:

	1901	1910	Incremento
Sviluppo della rete . . . . . . km.	11140	18761	circa 69 °/₀
Linee di proprietà privata . . . »	2819	5051	—
Linee riscattate nel decennio . . »	—	—	4739
» costruite » » . . »	—	—	626
Capitale investito . . . milioni cor.	2673	5579	circa 109 °/₀
Locomotive	2686	5764	—
Vetture	6031	11069	—
Carri	48583	115065	—
Viaggiatori su tutta la rete . milioni	88	188	—
» per km.	7777	9944	circa 28 °/₀
Merci su tutta la rete . tonn. milioni	37	85	—
» per km. . . . . tonn.	3273	4474	» 37 °/₀
Entrate ordinarie per km. . . . cor.	28584	48452	69,5 °/₀
Spese ordinarie per km. . . . . »	18798	30148	60 °/₀
Avanzo totale effettivo per km. . »	6057	11015	—
» in °/₀ del capitale °/₀ . . »	1,9	2,7	—

E poichè in Austria pel capitale impiegato occorre considerare un interesse del 4 °/₀, così si vede, che quelle ferrovie sono passive, però la perdita è discesa dal 2,1 °/₀ nel 1901 all' 1,3 °/₀ nel 1910.

La Metropolitania di Bruxelles. — Leggiamo nella *Zeit. d. V. d. I.* che da qualche tempo sono iniziati a Bruxelles i lavori pel collegamento della stazione del Nord con quella del Sud e per la costruzione di una stazione Centrale nella città interna. Questo grandioso lavoro fu reso necessario dalla insufficienza delle due stazioni attuali, di cui quella del Nord serve per le comunicazioni con Anversa, Gand, Ostenda e con la Germania; quella del Sud per le comunicazioni con la Francia.

Il servizio delle due stazioni era divenuto tanto difficile, (specialmente perchè stazioni di testa), da compromettere la sicurezza dell'esercizio. I ritardi nella stazione del Nord erano frequenti assai, con pregiudizio delle linee, che ad essa fanno capo. Miglioramenti nell'impianto dei binari portarono vantaggi momentanei, ma il loro aumento rese più difficile il servizio viaggiatori, perchè sui marciapiedi larghi da 3 a 4 m. si doveva sviluppare il servizio di due treni giunti contemporaneamente.

Era necessario eliminare del tutto tali inconvenienti e si deliberò di collegare le due stazioni, attraverso alla città, imitando la metropolitana di Berlino.

Costruito il nuovo impianto, tutti i treni devono toccare le tre stazioni, cioè quella del Nord, del Sud e quella Centrale, in modo che i treni di Gand, Anversa, ecc. fanno capo alla stazione del Sud e i treni di Francia a quella del Nord.

La stazione del Nord viene alzata di 7 m.; all'uscita della stazione la metropolitana piega a sinistra e attraversa la Rue de Brabant e la Rue des Plantes a 6,35 m. di altezza. Alla Rue Sainte Lazare, presso il Giardino Botanico, comincia la galleria e nel giardino stesso la linea piega rapidamente a destra dirigendosi a Sud; passa a circa 60 m. dalla chiesa di S.t Gudule e raggiunge la nuova stazione Centrale, situata nel mezzo della città interna (la Putterie), a oriente dell'incrocio delle vie du Marché au Hèrhes e de la Montagne. Di poi segue sempre in galleria fino alla chiesa di Notre Dame de la Chapelle, dove ritorna all'aperto. Da qui alla stazione del Sud sarà in viadotto, a circa 7 m. sopra la strada. Anche la stazione del Sud e i binari contigui vengono elevati e si costruirà una grande stazione di smistamento. L'intera linea è lunga 3000 m., di cui 1800 in galleria e 1200 in viadotto. Le differenze di livello sono pressochè insignificanti: la stazione del Nord è a 24,67 m. quella centrale a 25 m. e quella del Sud a 27,61 m.

Di norma la metropolitana sarà a 4 binari, però nelle stazioni del Nord e del Sud disporrà di 10 binari, mentre la stazione Centrale ne avrà solo 8: i marciapiedi saranno larghi 9 m. circa e lunghi 300 m. Pel servizio bagagli viene costruita una galleria sotto il piano del ferro, dotandola di opportuni ascensori. L'edificio della stazione del Nord, e specialmente l'atrio a Sud, resta intatto pel servizio dei veicoli dei viaggiatori.

Sulla stazione centrale si manifestarono opinioni disparate: si voleva da alcuni costruire una stazione grandissima con tutti gli accessori occorrenti, per il che occorreva atterrare costosi edifici; oltre a questa spesa, l'Amministrazione comunale di Bruxelles temeva il conseguente aumento nelle spese per l'illuminazione e altri servizi pubblici. Altri invece proponevano di costruire una semplice formata. Finalmente fu prescelta una via di mezzo e cioè la stazione Centrale, di cui è parola. Essa avrà l'ingresso principale a sud-ovest e una sottovia collegherà la sala della stazione ad un passaggio d'accesso contornato da importanti edifici.

I treni nella metropolitana verranno trainati da locomotori elettrici senza però staccare le locomotive a vapore, nelle quali si chiuderà il fumaiuolo del percorso in galleria, per eliminare gl'inconvenienti del fumo.

Produzione del petrolio in Rumania. — La produzione del petrolio in Rumania raggiunse nel 1911 1 544 milioni di tonn., cioè il 14 °/₀ più che nel 1910. Le due più importanti società, la Steaua Romana e la Astra Romana ne estrassero da sole ben 920.000 tonn. Dal materiale trattato si ricavarono

260.653 tonn. di benzina
312.700 » di olio per illuminazione
24.703 » di olio minerale
783.136 » di residui.

La perdita nella preparazione fu del 1,65 °/₀. Furono esportati tonnellate 679.886 di nafta, di benzina, ecc. cioè 17 °/₀ di più che nel 1910. Nella Rumania stessa se ne consumarono tonn. 650.000 circa. (Glückauf 6 aprile 1912).

Combustibile liquido per locomotive. — La questione sulla convenienza del combustibile liquido per le locomotive è ancora molto discussa e occorrerà certo una lunga esperienza prima che possa dirsi risolta. Nella *Zeitschrift des oesterr. Ingenieur und Architekten-Vereines*, n° 17 è contenuta una notizia che mostra quanta incertezza esista su questa convenienza, specialmente dal lato economico.

Nel secondo semestre del 1911 aumentò il prezzo della nafta e molte ferrovie russe, come ad es. la Jelez-Mosca, la Rjasan-Ural ecc. abbandonarono il combustibile liquido per ritornare al carbone. Questo movimento si accentua sempre più, poichè sembra che anche le ferrovie del sud-est e la ferrovia di Wladkawkas, che si trova nelle regioni ricche di nafta, vogliono seguire lo stesso esempio: per il chè appare chiaro che la convenienza del carbone debba essere di gran lunga maggiore nelle regioni più lontane dai pozzi di petrolio.

Ferrovia elettrica a corrente continua ad alto potenziale nell'Oregon. — La Oregon Electric Railway, una ferrovia a semplice binario che si svolge attraverso la fertile e pittoresca vallata Willamette dell'Oregon, sarà, con le sue estensioni attualmente in costruzione, una delle più lunghe linee presentemente equipaggiate a corrente continua a 1200 volta.

Attualmente questa ferrovia si estende da Portland, la metropoli dell'Oregon, a Salem, la capitale, per circa 50 miglia. con diramazioni

da West Woodburn a Woodburn (3 miglia) e da Garden Home a Forest Grove (19 miglia)

La principale estensione attualmente in costruzione è la continuazione da Salem ad Eugenia per Albany, circa 70 miglia, con una diramazione da Tuatilin a Mc. Minnville (31 miglia).

L'energia è fornita dalla Portland Electric Ligh and Railway Co. sotto forma trifase a 60.000 volta e 33 periodi e trasformata in continua a 600 e 1200 volta in tre sottostazioni.

Altre cinque sottostazioni e una ambulante sono previste per le citate estensioni.

Il nuovo materiale motore comprende due locomotive da 50 tonn. e quattro da 60 pel servizio merci, nonchè trentuna automotrici equipaggiate con quattro motori da 100 HP. ognuno.

Macchinario e materiale mobile è fornito dalla General Electric Co. di Schenectady.

Nuovi locomotori per la Southern Pacific Co. — Questa ferrovia ha ordinato sei locomotori da 60 tonn. per le sue linee, che saranno costruite per la parte meccanica della Baldwin Locomotive Works ed equipaggiate dalla Westinghouse di Pittsburg.

I locomotori devono prestare servizio tanto su tronchi a 600 volta che su tronchi a 1200 volta, a corrente continua.

Saranno equipaggiati con 4 motori della potenza oraria di 225 cav. ciascuno, con ventilazione naturale, potenza che sale a 250 se con ventilazione forzata. La potenza della locomotiva risulta quindi di 1000 HP.

Insieme ai 6 locomotori la stessa Compagnia ferroviaria ha ordinato 20 automotrici la cui parte meccanica e costituita dalla Pullman Palace Car Co e che saranno equipaggiate pure dalla Westinghouse per la parte elettrica con quattro motori da 50 HP. ognuna. Tanto i motori delle automotrici quanto quelli dei locomotori sono a poli di communicazione.

BIBLIOGRAFIA

Enea Noseda — Nuovo codice dell'Ingegnere. — Un volume di pagine XXIV, 1908, elegantemente legato. — Ulrico Hoepli, editore Milano, 1912. Prezzo L. 9,50 (**41**).

L'intento che l'autore si profisse nel pubblicare la prima edizione del Manuale « Nuovo Codice dell'Ingegnere » fu certamente raggiunto.

Ed infatti, col radunare le varie leggi ed i numerosi regolamenti scegliendoli nella raccolta ufficiale che ne contiene diecine di migliaia, col distribuirle in *Voci* poste in ordine alfabetico nelle quali sono riportate nel loro testo completo, fu data una semplice e chiara esposizione di questo materiale legislativo, di grande mole, presentando al legale ed all'ingegnere civile, industriale, elettrotecnico, navale, ferroviario, tutto quanto riflette gli svariati campi della sua attività professionale.

La seconda edizione, che segue alla precedente completamente esaurita da tempo, (il che prova la pratica compilazione del Manuale, tale da soddisfare alle esigenze del professionista legale e tecnico) pur non scostandosi dalle norme sopra esposte, si presenta notevolmente migliorata ed accresciuta.

Vennero fatti copiosi richiami di giurisprudenza alle Voci che si presentavano di speciale importanza, quali le *Acque soggette a pubblica amministrazione*, l'*Energia elettrica*, l'*Espropriazione per causa di pubblica utilità* ecc., sicchè il Manuale non è più limitato ad una semplice esposizione delle leggi, ma queste sono vivificate colla massima della giurisprudenza. Furono riportate le principali circolari che i vari Ministeri dirigono ai dipendenti funzionari per spiegare ed interpretare le leggi ed i regolamenti; circolari che è certamente utile conoscere.

Il Manuale non ha dimenticato di radunare tutte le importantissime leggi che in questi ultimi anni sono state promulgate e che segnano così notevole risveglio nella vita del nostro Paese, e quindi le leggi sulla sistemazione idraulica forestale dei bacini montani, sulle opere idrauliche, sul magistrato alle acque, sulla navigazione interna, sul demanio forestale di Stato, sui sussidi ai Comuni per opere di igiene e per edifici scolastici, per i quali ultimi sono date le norme di costruzione approvate col R. D. 11 Gennaio 1912, sui provvedimenti a favore della industria delle costruzioni navali, sulle funicolari aeree ecc. Nel Manuale sono riportate le principali disposizioni date a favore dei paesi colpiti dal terremoto 28 dicembre 1908 specialmente nella parte riguardante le norme tecniche di costruzione e di espropriazione: vengono coordinate tutte le materie importantissime: dell'esercizio ferroviario, sia dello Stato, che dei privati: della costruzione delle strade ordinarie di accesso e di allacciamento: dei servizi automobilistici, ecc. Nè mancano le disposizioni state emanate dal Ministero dei Lavori pubblici per i metodi normali di prova per gli agglomerati idraulici, per l'esecuzione delle opere in cemento, e per l'accettazione dei materiali ferrosi: le tariffe delle competenze professionali approvate dal collegio degli Ingegneri ed Architetti di Milano: le recentissime leggi sulla procedura dei ricorsi amministrativi, sulle tasse degli affari, sulle modificazioni alle leggi di registro, di bollo e delle concessioni governative.

Copiosi indici cronologici ed analitici rendono il Manuale di facile consultazione pel professionista che vi trova raccolto tutto quanto gli è di indispensabile conoscenza, ed il favore che ha accolto la prima edizione non mancherà anche alla seconda.

Dr. Hruschka - Grundlage der Zugfoerderung beim elektrischen Betriebe der k. koesterr. Staatsbahnen - Oldenbourg, verlag. - Monaco. 1912 (**42**).

L'Austria si trova in condizioni assai favorevoli per l'elettrificazione delle sue ferrovie e già fin dal 1906 fu istituita un'apposita Commissione per lo studio completo dell'importante argomento. I risultati di questi lavori, per quanto riguarda gli impianti elettrici e la trazione, vennero riassunti dal Dr. Hruschka nella importante memoria di cui sopra, dove, premesso in circa 5 facciate una esposizione delle linee che furono considerate e alcune considerazioni sulla importanza del problema, nelle 30 facciate seguenti, si fa una relazione accurata e riassuntiva delle resistenze che l'elettromotore deve vincere, si determinano le relazioni fra esso e i pesi che deve trainare, nonchè l'energia da porsi a disposizione d'ogni linea, date le sue peculiari caratteristiche.

La monografia veramente oltre ogni dire ricchissima di grafici, è interessante per ogni persona che si occupi di trazione elettrica, e noi la raccomandiamo a tutti, certi che ogni tecnico trarrà vantaggio dal suo studio.

ATTESTATI

di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1).

Attestati rilasciati nel mese di aprile 1912.

366-97 — John Willison - Derby (Gran Brettagna) - Perfezionamenti agli agganciatori automatici per vagoni.

366-154 — Siemens Schukert Werke G. m. b. H. - Berlino (Germania) - Robinetto di comando per freni ad aria compressa.

366-182 — Dino Samaja - Milano - Sistema di blocco per linee tramviarie.

367-48 — Carlo Marocchi - Firenze - Nuovo sistema di traverse ferroviarie in cemento armato con cerchiatura metallica.

367- 113 — Dino Samaja - Milano - Dispositivo per assicurare nella manovra di uno scambio lo spostamento completo degli aghi.

367-161 — International Automatic Railwy Switch Comp. Birmingham - Alabana (S.U. d'America) Scambio ferroviario.

367- 221 — Aktiengesellschaft Brown Boveri e C. - Baden - Disposizioni di bielle pel comando di veicoli elettrici.

367-222 — J. G. Brill Company - Filadelfia Pa (S.U. d'America) Perfezionamenti nei carrelli di vagoni.

367-223 — J. G. Brill Company - Filadelfia Pa. (S.U. d' America) Perfezionamenti nei carrelli di vagoni.

367-240 — Alfonzo Rizzoli - Milano - Apparecchio per agganciamento automatico dei veicoli ferroviari.

368-105 — Dino Samaja - Milano - Sistema di blocco meccanico per linea tramviaria (Completivo).

268-124 — William Innes - Melbourne - Perfezionamenti nelle traversine per strade ferrate.

368-137 — Siemens Schukert Werke G. m b. H. - Berlino (Germania) - Sistema di montaggio delle condutture di linee con sospensione a catenaria per linee a doppio binario.

368-234 — W. A. Th. Müller Strassenzug G. m. b. H. - Berlino (Germania) - Sistema di collegamento nei veicoli stradali.

309-47 — Electric Ordnance Accessories Comp. Ltd. - Aston (Gran Brettagna) - Illuminazione dei treni e sistemi analoghi.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati.

Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della Proprietà Industriale Ing. Letterio Laboccetta ». — Roma — Via due Macelli. n° 61.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Appalti. *(Pag. 112)*

50 — Licitazione privata — *Scheda segreta — Ribasso — Massimo e minimo — Aggiudicazione al maggiore offerente — Illegalità — Nullità dell'aggiudicazione e non della licitazione — Rettifica.*

E' illegale l'aggiudicazione, fatta al maggiore offerente, di un appalto di lavori indetto a licitazione privata, in base a scheda segreta, recante il massimo ed il minimo del ribasso.

Per tale manifesta illegalità non deve annullarsi la licitazione e bandirne un'altra, ma deve annullarsi soltanto l'aggiudicazione, e, rettificandola, dichiarare aggiudicatario chi offrì solo un ribasso compreso fra il massimo ed il minimo della scheda segreta.

Consiglio di Stato — II Sezione — Parere del 1° marzo 1912, n. 531.

Espropriazione per pubblica utilità. *(Pag. 128)*

51 — Strade ferrate. — *Dichiarazione della pubblica utilità — Legge 23 dicembre 1906 — Occupazione di sottosuolo privato — Danni — Colpa aquiliana — Inammessibilità dell'azione giudiziaria.*

Dichiarata per legge, e nei modi dalla legge stabiliti, la pubblica utilità di un'opera da eseguirsi dalla pubblica amministrazione nel sottosuolo di un fondo privato (nella specie galleria ferroviaria) è improponibile l'azione giudiziaria per risarcimento di danni per fatto illecito della pubblica amministrazione, perchè la occupazione del sottosuolo costituisce un fatto lecito, escludente come tale la responsabilità per delitto, cioè per colpa aquiliana.

La eventuale inosservanza di qualche formalità da parte dell'Amministrazione pubblica nel periodo successivo alla dichiarazione di pubblica utilità (come l'emanazione del decreto di occupazione del sottosuolo dopo l'inizio dei lavori di scavo) non dà diritto al proprietario del fondo a pretendere, oltre il pagamento del valore venale o del deprezzamento obbiettivo della cosa occupata, il risarcimento dei maggiori danni per avventura risentiti in conseguenza dell'occupazione.

Per tutti i lavori ferroviari la dichiarazione di pubblica utilità risulta dall'art. 8 della legge 23 dicembre 1906, che li dichiara urgenti ed indispensabili agli effetti dell'art. 71 della legge 25 giugno 1865, modificato dalla legge 18 giugno 1879.

Corte di Cassazione di Roma - Sezioni Unite - 25 novembre 1911 - 1° febbraio 1912 - Ferrovie dello Stato c. Eredi Sanguineti.

Imposte e tasse. *(Pag. 96)*

52 — Esercizio e rivendita — *Tassa — Scopo — Tramvie — Stazioni— Comuni diversi — Pagamento della tassa -- Luogo.*

Lo scopo della tassa di esercizio e rivendita, stabilita dalla legge del 23 gennaio 1902, è quello di compensare i Comuni del divieto di sovrimporre sul tributo di ricchezza mobile; e quindi la tassa si riferisce all'esercizio, il cui significato filologico vale organismo economico, industriale o commerciale, produttivo di reddito.

Per dar luogo alla tassabilità occorre che si tratti di esercizio distinto, autonomo, da intendersi non già nel senso materiale della sua località, ma in quello affatto sostanziale della sua entità, in quanto cioè, sia suscettibile *ex se* di desumerne il valore dell'ammontare dei proventi.

La tassa sull'esercizio, che, giusta l'art. 1° del regolamento 23 marzo 1902, colpisce coloro che lo esercitano, ricade però sulla cosa, come oggetto tassabile, e propriamente sull'esercizio ogni volta che ne incontra qualcuno distinto ed autonomo, in qualsivoglia località, sieno pure due o più nello stesso Comune ancorchè appartengano alla medesima persona.

Nel caso di farne applicazione ad un esercizio di tramvie, per conoscere il reddito, torna indispensabile non soffermarsi ai proventi forniti dalle singole stazioni, ma assurgere a quello che è il prodotto complessivo dell'intera gestione, che è insomma il guadagno del traffico sul quale e per il quale devesi l'imposta e su cui la tassa viene commisurata. Le singole stazioni non sono nè possono considerarsi quali esercizi a sè stanti, isolati l'uno dall'altro, aventi carattere autonomo, quali sono nella legge speciale contemplati, ma sono altrettanti strumenti di quella produzione di reddito che si attua e fa capo alla sede centrale dell'azienda.

Pertanto la tassa esercizio e rivendita è dovuta dalle Società esercenti tramvie a vapore non in tutti i singoli Comuni nei quali trovansi le relative stazioni tramviarie, ma in quel Comune soltanto ove si trova la sede centrale delle loro amministrazioni.

Corte di Cassazione di Torino - 5-20 gennaio 1912 - in causa Società Anonima Tramways a vapore interprovinciali di Milano-Bergamo-Cremona c. il comune di Lodi.

NOTA — Il principio che, trattandosi di esercizio tramviario o ferroviario, la tassa di esercizio sia dovuta soltanto nel Comune ove l'azienda ha la sua sede principale, essendo quello il centro di tutta la sua attività economica e commerciale, è fermo nella giurisprudenza di diritto tributario.

La Corte di Cassazione di Torino a 25 gennaio 1897, la Corte di Cassazione di Roma a 20 giugno 1900, la Corte di Cassazione di Firenze a 26 maggio 1902, la Corte di Cassazione di Palermo a 7 agosto 1906 lo hanno costantemente affermato; e di recente la Corte di Appello di Palermo, uniformandosi a tale insegnamento, con sentenza del 13 febbraio 1912, osservò che l'esercizio ferroviario essendo unico amministrativamente, economicamente e tecnicamente, le stazioni ferroviarie non sono che parte integrale di un solo organismo, sono mezzi di esplicazione dell'azione della Società, punti, ai quali s'irradia, nei quali si esegue il pensiero direttivo della Direzione centrale, organi destinati a compiere speciali funzioni nel contratto di trasporto e nel vasto movimento ferroviario, che è unico e complessivo di tutta la linea. E di conseguenza l'azienda delle Ferrovie dello Stato costituendo un unico esercizio e non tanti esercizi quante sono le stazioni ferroviarie del Regno, essa non può essere soggetta a tassa di esercizio in ogni Comune in cui esiste una stazione ferroviaria, ma soltanto in Roma, ove l'amministrazione ha la sua sede principale, il suo centro di attività, di amministrazione e direzione.

Vedere massima **23**.

Inforfuni nel lavoro. *(Pag. 128)*

53 — Ferrovie — *Servizio di facchinaggio e delle manovre nelle stazioni — Affidamento a Ditta privata — Operai — Assicurazione fatta dalla Ditta — Infortunio — Azione per risarcimento di danno contro l'Amministrazione ferroviaria — Improponibilità se non esiste condanna penale.*

L'Amministrazione delle ferrovie che affida ad una Ditta, sotto la propria vigilanza, direzione e responsabilità di fronte ai terzi, l'esecuzione di alcune incombenze facenti parte dell'impresa, quali il servizio di facchinaggio delle merci a piccola velocità, delle manovre e sorveglianza nella stazione, è, e rimane sempre, il capo o esercente della impresa di trasporti per ferrovia, anche di fronte alla parziale azienda affidata alla Ditta.

E però, se per l'infortunio toccato ad un operaio della Ditta medesima, nessun giudicato penale ha stabilito che l'infortunio sia avvenuto per fatto imputabile come reato di azione pubblica a persona, o persone preposte dall'Amministrazione delle ferrovie alla direzione o sorveglianza del lavoro, è improponibile per l'art. 32 della legge sugli infortuni l'azione per risarcimento di danno contro l'Amministrazione medesima, se risulta che l'infortunato era stato assicurato dalla Ditta per patto imposto dalle ferrovie.

Corte di Appello di Perugia - 29 febbraio 1912 - in causa Bottega e C. c. Ferrovie dello Stato.

NOTA — Dallo spirito e dalla lettera della legge sugli infortuni e dal coordinamento logico e giuridico delle disposizioni degli articoli 32 e 34 della legge medesima, risulta chiaramente che la effettuata assicurazione degli operai esonera dalla responsabilità civile diretta per gli infortuni sul lavoro, causati da fatto colposo non costituente reato di azione pubblica, non solo i capi od esercenti d'imprese, industrie o costruzioni, ma anche tutti coloro che siano stati autori del fatto colposo, purchè commesso nell'esercizio di funzioni od opere inerenti all'impresa, industria o costruzione, alla quale era adibito l'operaio infortunato: non essendo nè logico, nè giuridico, estendere le disposizioni di una legge speciale oltre i rapporti contemplati nella legge medesima, e che la stessa effettuata assicurazione esonera pure i capi od esercenti le imprese industrie o costruzioni anche dalla responsabilità civile *indiretta* che loro potrebbe incombere per diritto comune, per il fatto ugualmente colposo di coloro che essi han preposto alla direzione e sorveglianza del lavoro: mentre lascia a tutti la responsabilità civile sia *diretta che indiretta* ai termini delle leggi civili, quando il fatto colposo dal quale derivò l'infortunio, costituisca un reato di azione pubblica, e l'autore di esso sia assoggettato a condanna penale.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATORE DEL REGNO.

Anno IX - N. 10
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91

UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 13, Via Giuseppe Verdi - Telefono 54-92

31 maggio 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 31 maggio 1912. N. 10.

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche
Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, Senatore del Regno.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, Via Volturno - Roma - Tel. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: Milano: 13, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — Parigi: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. - Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1912). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.*

SOMMARIO. Pag.

LA FERROVIA ELETTRICA CIVITA CASTELLANA-VITERBO.

Generalità. — I signori Ryckaert, Renders e C. di Bruxelles, concessionari della tramvia elettrica Roma-Civita Castellana, domandarono, nel 1905, la concessione di una ferrovia la quale, collegandosi a Civita Castellana con detta tramvia, con uguale scartamento e con lo stesso sistema di trazione, proseguisse fino a Viterbo.

Tale linea venne proposta nell' intento di riunire con Viterbo (capoluogo di circondario) e con Roma, sia per mezzo della ferrovia Roma-Viterbo, sia per mezzo della tramvia da Civita Castellana,

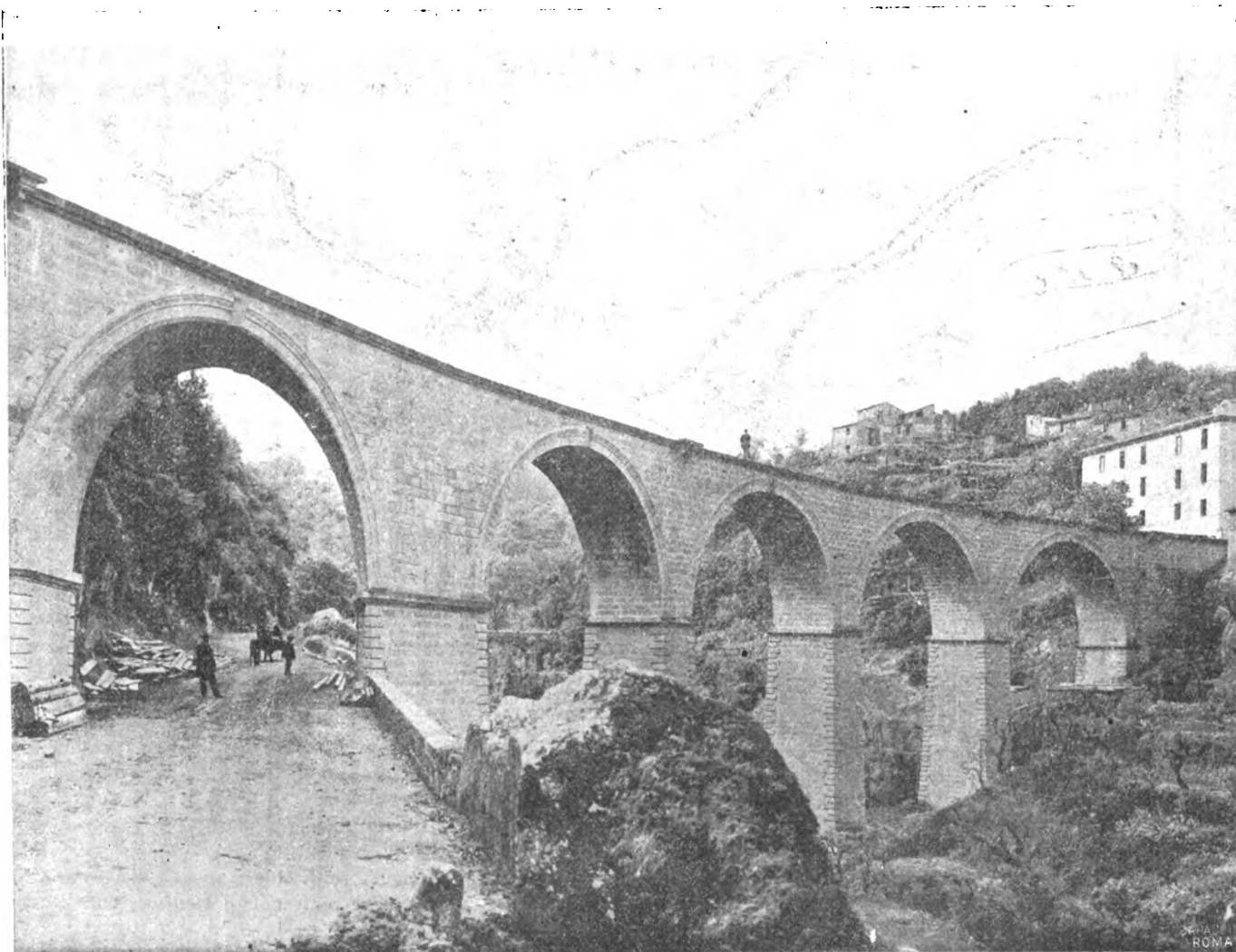



Fig. 1. — Viadotto di Bagnaia. — *Vista.*

importanti centri abitati ed una fertile regione della provincia romana che si stende sui due versanti sud-est e nord del Monte Cimino.

Tale regione (fig. 2), limitata dalle esistenti linee ferroviarie Roma-Orte-Attigliano, Roma-Viterbo ed Attigliano-Viterbo e che ha una estensione di oltre 70.000 ettari ed una popolazione di 73.000 abitanti, è eminentemente agricola e si può considerare una delle parti più produttive e meglio coltivate della provincia.

L'esuberanza della produzione pei bisogni locali, la quale permette un grande commercio nella Provincia e fuori, l'esportazione di diversi prodotti di cui si fa notevole commercio con l'Estero, l'agiatezza generale della popolazione, la situazione dei centri abitati, ove appare chiaramente il benessere comune (sebbene tutta la vita sia sottoposta a difficilissime condizioni di progresso e di civiltà), la situazione di paesi da 4 a 6000 abitanti, lontani dalle attuali comunicazioni ferroviarie, per raggiungere le quali bisogna percorrere due o tre ore di strada ordinaria, i continui ed intensi rapporti di affari pubblici, privati e commerciali che tali paesi hanno con Viterbo e con Roma, resero manifesto il bisogno di progettare tale ferrovia.

I paesi che avranno immediato vantaggio dalla nuova linea sono: Civita Castellana, Fábrica, Corchiano, Vignanello, Vallerano, Canepina, Soriano, Vitorchiano, Bagnaia, Viterbo, ed, a maggior distanza, Nepi, Castel S. Elia, Faleria, Carbognano, Caprarola, Gallese, Bassanello, Bassano e Bomarzo, complessivamente con 73.000 abitanti.

* * *

Il Governo riconobbe la necessità e la pubblica utilità di tale nuova via di comunicazione ed accordò la concessione della ferrovia alla « Società anonima tramvia e ferrovia elettrica Roma-Civita Castellana Viterbo » succeduta ai primitivi richiedenti.

L'atto di concessione venne stipulato il 9 luglio 1908 ed approvato con Decreto Reale il 29 agosto dello stesso anno.

Alla linea, concessa per settanta anni, in base al progetto di massima redatto dall'ing. T. Joniaux, venne assegnata una sovvenzione annua chilometrica di L. 3700 per 35 anni.

Il Governo si è riservata la compartecipazione ai prodotti lordi ultrainiziali nella misura del 30 %.

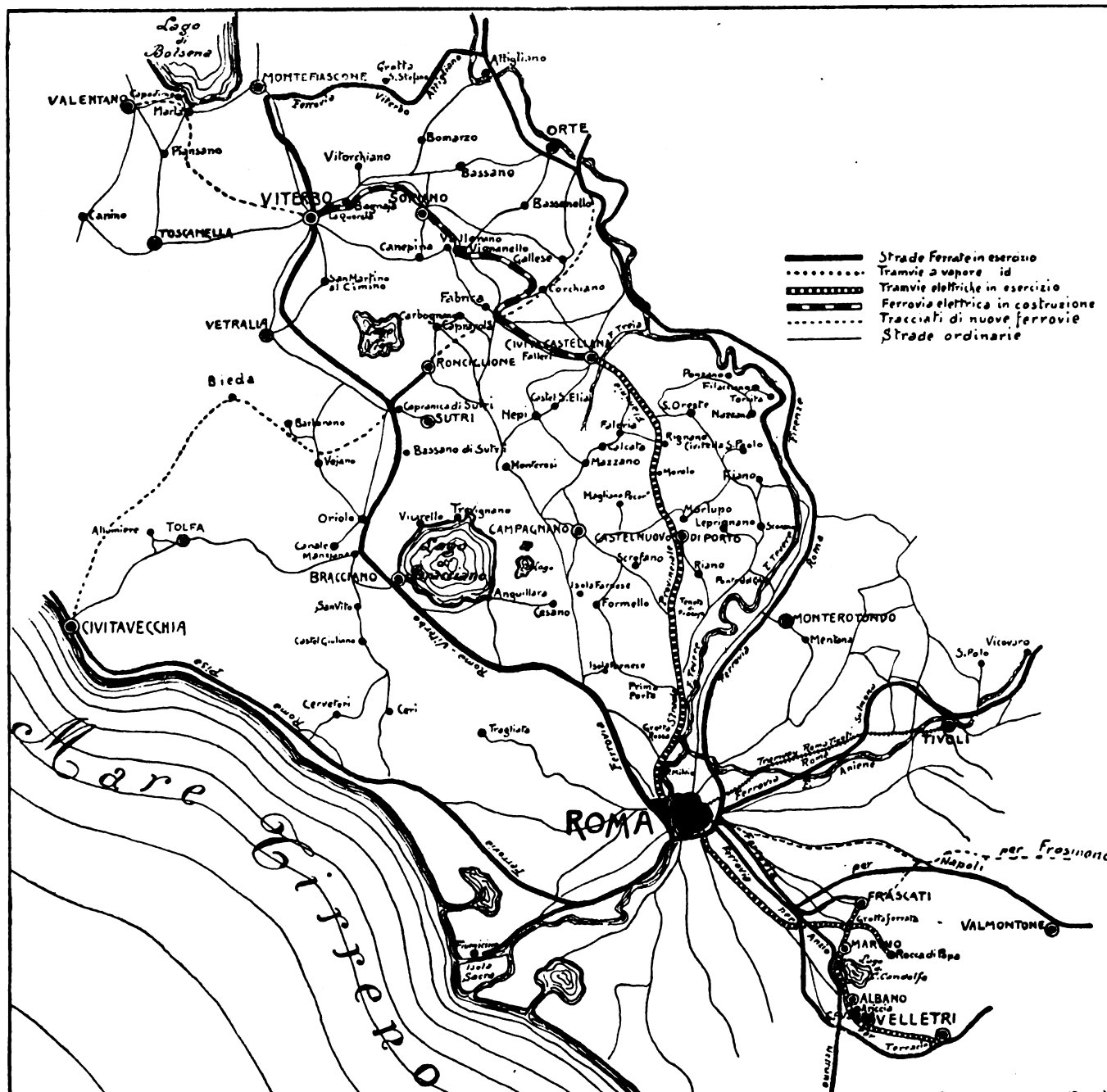



Fig. 2. — Comunicazioni ferroviarie nella Provincia di Roma. — *Planimetria generale.*

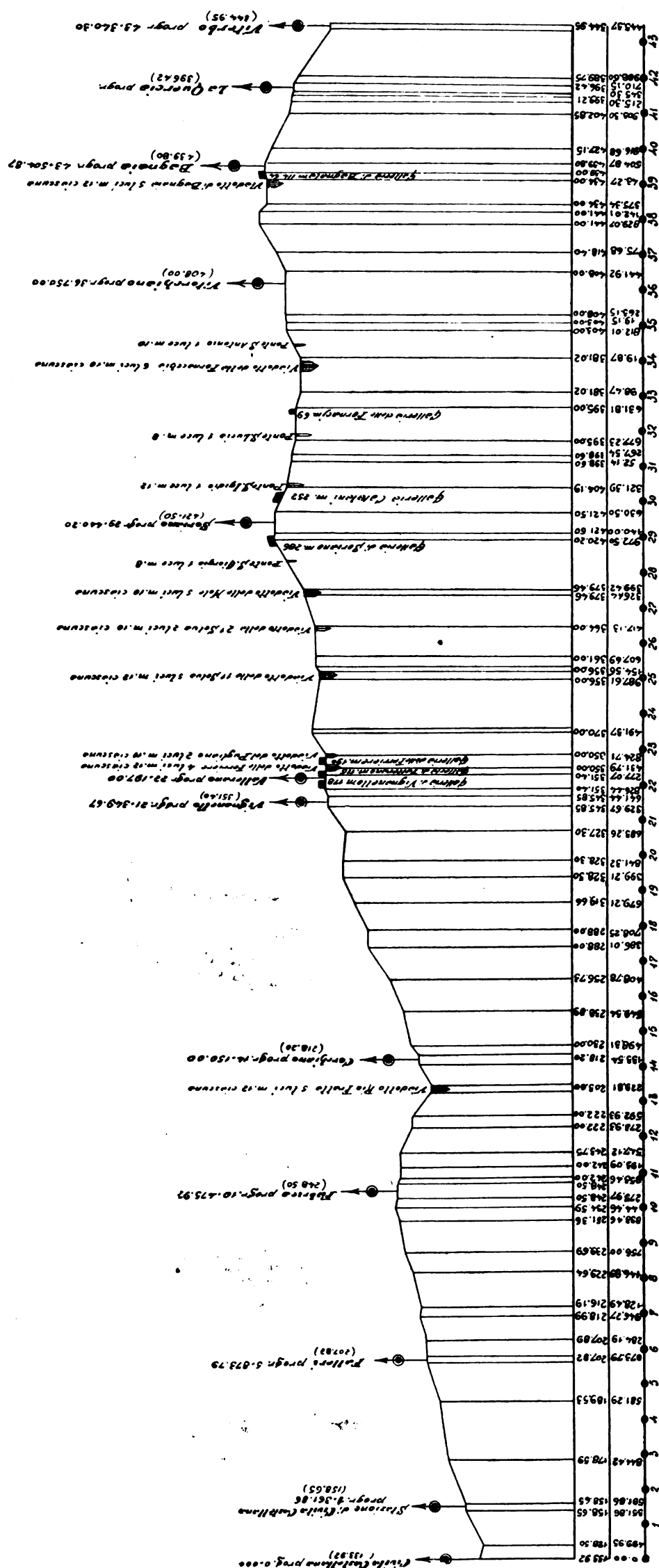
La spesa di costruzione venne prevista nella somma di L. 5.077.927

La linea venne divisa nei seguenti quattro tronchi:

1. - Civita Castellana-Fabrica;
2. - Fabrica-Vignanello;
3. - Vignanello-Soriano;
4. - Soriano-Viterbo.

La ferrovia viene costruita adottando le modalità di costruzione del IV tipo delle ferrovie complementari, con scartamento di 1 metro.

L'esercizio è progettato a trazione elettrica, con sistema a corrente monofase, analogamente a quanto è adottato per la tramvia Roma-Civita Castellana.

Fig. 8. — **Ferrovia Civitacastellana — Viterbo.** — *Profilo longitudinale.*

La formazione geologica della regione che traversa la ferrovia è eminentemente vulcanica, dovuta alle eruzioni dei vulcani Cimini e Sabatini. Si riscontrano perciò ed essenzialmente, strati di tufi trachitici (galleria Soriano-Catalano), peperini (gallerie Vignanello-Vallerano-Ferriere), tufi disgregati, pozzolane e correnti di lava (gallerie Pietreto e Bagnaia).

Non si incontrano tracce di formazione alluvionali; anche l'alveo dei fossi è scavato in terreni vulcanici.

I lavori di sterro delle trincee nonchè delle gallerie, in special modo nel tratto da Soriano a Bagnaia, hanno presentate non lievi difficoltà per la loro durezza.

Il territorio servito dalla linea è tutto montuoso e frastagliato; i paesi posti sul versante Est del Monte Cimino, (m. 1056) hanno altitudini di 510 m. a Soriano, 425 a Vallerano, 396 a Carbognano, per scendere poi a m. 145 a Civita Castellana.

Nel versante Nord il declivio è meno ripido e si giunge da m. 440 a Bagnaia, a m. 345 a Viterbo, ed a m. 301 a Vitorchiano.

La ferrovia è progettata dello sviluppo complessivo di metri 43340 (fig. 3 e 4).

I° Tronco (*Civita Castellana-Fabrica*) *km. 10 + 475.* — Dall'asse dell'attuale stazione tramviaria di Civita Castellana, posta alla quota di m 133,92, ha origine la ferrovia la quale, seguendo, le Vie Andosilla e Nazionale, nell'abitato di Civita, giunge al Ponte Clementino (128.50), (fig. 7) lo traversa e quindi, dopo una forte trincea, scavata nel tufo, giunge al piano del Catalano, (158,65), posizione incantevole e pianeggiante, ove è situata la Stazione ferroviaria di Civita Castellana (progressiva 1 + 361,86) con un fabbricato viaggiatori, un fabbricato merci ed un grande deposito con annessa officina per la riparazione vetture.

Da questo punto il tracciato si mantiene sempre sulla destra della strada consorziale del Catalano; il terreno è notevolmente uniforme (trattasi di una immensa pianura che si estende fin presso Fabrica di Roma) e che permette quindi lunghi rettifili e pendenze minime.

La strada del Catalano fa capo alla Provinciale di Fabrica presso la tenuta di Faleri (antica Città romana di cui restano importanti vestigie), ove è costruito un casello doppio (prog. 5 + + 873,98, quota 207,82) con il relativo raddoppio per la fermata dei treni.

Da Faleri la linea, passando sempre lateralmente alla strada consorziale del Catalano, raggiunge e taglia quella comunale di Fabrica-Corchiano presso il punto di riunione delle due strade, traversa, a mezzo di un ponte obbliquo di 4 m. di luce, il fosso Materano, e si avvicina alla strada Provinciale Fabrica-Vignanello ove è situata la stazione di Fabrica (prog. 10 + 475,97, quota 248,50) distante dall'abitato circa 800 m. (fig. 5).

Di fronte al fabbricato viaggiatori di detta Stazione è impiantata la Centrale elettrica convertitrice.

In questo primo tronco l'andamento planimetrico è relativamente buono ad eccezione del tratto nell' interno dell' abitato di Civita in cui si hanno tre curve, una con raggio di m. 23, un'altra di m. 25 e la terza di m. 40; nel resto del tronco il minimo raggio delle curve è di m. 100 il quale si riscontra in tre soli punti.

Fig. 4. — Ferrovia Civitacastellana — Viterbo. - *Planimetria.*

Altimetricamente, ad eccezione del primo tratto in città, che ha la pendenza del 43,77 $^0/_{00}$ per m. 175,88 e di quello dal Ponte Clementino al piano del Catalano, con pendenza del 36 $^0/_{00}$ per metri 851,91. si riscontrano lievi pendenze nonchè vari tratti in orizzontale per cui il tronco è quasi pianeggiante.

Fig. 5 — Stazione di Fabrica. - *Vista*

2° Tronco (*Fabrica-Vignanello*) *km. 10 + 873,70.* — Dall'asse della Stazione di Fabrica la linea, a mezzo di una curva con raggio di m. 150, ritorna parallelamente a se stessa, riattraversa a mezzo di un ponte di 4 metri di luce il fosso Materano, e disponendosi lateralmente e sulla sinistra della strada Comunale Fabrica-Corchiano, attraversa il torrente Rio Fratta dopo del quale, a fianco della strada vicinale che conduce a Corchiano, giunge alla Stazione omonima (prog. 14 + 150, quota 218,20) distante dall' abitato km. 3.

Fig. 6 — Stazione di Vignanello. - *Vista.*

La linea in questo primo tratto del 2° tronco si svolge su di un terreno pianeggiante in modo che non vi sono costruite notevoli opere d'arte ad eccezione di un viadotto a 5 luci, di metri 12 ciascuna, sul sunnominato Rio Fratta (prog. 13 + 229) (fig. 8).

Segue il tracciato sulla sinistra del torrente, sino all'incontro

della strada da Corchiano a Vignanello e si svolge quindi su un terreno pianeggiante il quale non ha resa necessaria nessuna opera d'arte significante.

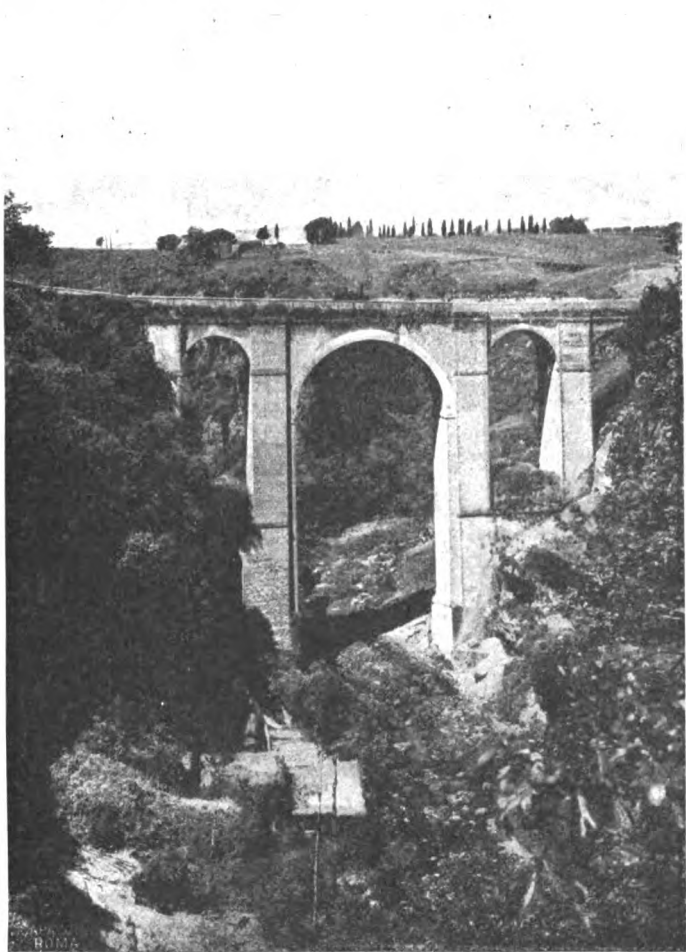



Fig. 7. — Ponte Clementino presso Civitacastellana. - *Vista.*

La linea passa quindi a destra della strada di Corchiano-Vignanello, raggiungendo i primi vigneti, poi il parco del Principe Ruspoli, la strada alberata tra Vignanello e Fabrica fin sotto il caseggiato di Vignanello, dove sorge un ampio piazzale su cui è costruita la stazione (prog. 21 + 349,67, quota 351,40) (fig. 6).

Nulla di notevole si riscontra nell'andamento planimetrico di questo tronco, lungo il quale una curva soltanto ha il raggio minimo di m. 100.

Circa l'andamento altimetrico si hanno due soli tratti con la pendenza massima del 32 °/₀₀ dello sviluppo di m. 475 e di metri 1001,93.

3° Tronco (Vignanello-Soriano) km. 8 + 090,53. — Dalla Stazione di Vignanello la ferrovia si svolge su terreni molto accidentati.

Dalle pendici orientati del gruppo del Cimino numerosi e profondi burroni corrono quasi parallelamente da Ovest ad Est per ricongiungersi a valle, configurazione questa che caratterizza tutta la zona eminentemente vulcanica del Cimino fino oltre Bagnaia. Vignanello, sta appunto sul dorso di uno di questi immensi argini naturali che ha a sud il fosso della Cupa e a nord il fosso delle Ferriere, che scende da Canepina.

Dopo appena 500 m. dal piano della stazione di Vignanello la linea, in orizzontale, entra nella galleria denominata di Vignanello lunga m. 178, in curva di raggio m. 250 ed esce in una gola ove scorre un confluente del fosso delle Ferriere. In questa gola vi è la stazione di Vallerano (prog. 22 + 197, quota 351,40), distante circa m. 200 dall'abitato.

Dal piazzale della stazione sunnominata, lungo m. 110, la linea rientra nella galleria denominata di Vallerano di m. 115, con una pendenza dell'8 °/₀₀. All' uscita della galleria s' incontra il fosso delle Ferriere, fortemente incassato, sul quale è stato costruito un viadotto a 4 luci di m. 12 ciascuna, in curva di raggio m. 100 (fig. 9). La ferrovia quindi rientra in una nuova galleria denominata delle Ferriere in rettifilo ed in orizzontale, lunga m. 190.

Al termine di questa galleria si rinviene un nuovo burrone detto Pugliano, attraversato in orizzontale da un ponte a 2 luci di m. 12 ciascuna, in curva di raggio m. 100.

Segue il tracciato a mezza costa sull' altipiano di San Pietro (quota m. 370) con forti trincee e rilevati, con livellette non molto elevate, la massima delle quali del 31 °/₀₀ per m. 645, e ciò fino alla progressiva 25 + 135,75 dove, con un viadotto a 5 luci di m. 12 ciascuna, in curva di m. 100, si attraversa un profondo burrone denominato della Prima Selva.

Alla progressiva 26 + 350, s'incontra un nuovo ponte a 2 luci di m. 10 ciascuna, in curva di raggio m. 160 ed in ascesa del 9,70 °/₀₀, per attraversare il secondo fosso della Selva, dopo del quale, a circa m. 1.100, si incontra un nuovo burrone detto fosso delle Mole, dove è costruito un viadotto a 5 luci di m. 10 ciascuna in curva di raggio m. 120 avente un'ascesa del 10,29 °/₀₀.

Il tracciato quindi per mezzo di due ascese, l' una del 26 °/₀₀ lunga circa m. 600 e l'altra del 32 °/₀₀ lunga m. 725, giunge sotto l' abitato di Soriano, attraversa questo in galleria di m. 286 e giunge su di un piano orizzontale di m. 518, ove trovasi piazzale della stazione di Soriano, a pie' del paese, posta alla prog. 29 + 440 ed avente la quota di m. 421,50.

La massima pendenza in questo tronco è del 32 °/₀₀ per m. 725 Il raggio minimo delle curve è di m. 100.

Fig. 8. — Viadotto sul Rio Fratta. - *Vista.*

4° tronco (Soriano-Viterbo) km. 13 + 900. — Dopo m 360 dal piano della stazione di Soriano la linea entra nella galleria denominata dei Catalani, lunga m 252, con una pendenza del 25 °/₀₀ e all'uscita traversa, a mezzo di un ponte, a 2 luci di m. 12 ciascuna, avente una pendenza del 5 °/₀₀, il fosso di S. Egidio.

Il tracciato, con leggiere pendenze e contropendenze, attraversa terreni molto frastagliati, per cui si sono rese necessarie forti trincee e rilevati e numerose opere d'arte, fra le quali: alla prog. 32 + 105 un viadotto in orizzontale alto m. 15 ad una luce di m. 8 in curva di raggio m. 100 per il passaggio del fosso Santa Lucia; alla prog. 32 + 605 una galleria denominata delle Fornaci, in rettifilo, lunga m. 69 ed in orizzontale; alla prog. 33 + 950 un viadotto denominato della Fornacchia, a 6 luci di m. 10 ciascuna in curva di m 100 ed in orizzontale; alla prog. 34 + 400 un ponte denominato di S. Antonio, ad una luce di m. 10 in curva di m. 100 con una pendenza del 27,77 °/₀₀. La linea quindi ritorna in piano fino al Pallone, in prossimità del quadrivio formato dalla provinciale Ortana che va da una parte a Viterbo e dall'altra ad Orte, dalla comunale di Vitorchiano (km. 6 dal paese) e dalla consorziale di Soriano. Ivi è costruita la stazione di Vitorchiano posta alla prog. 36 + 750 ed alla quota di m. 408.

Da Vitorchiano la linea si dirige su Bagnaia, con un tratto molto accidentato, in cui però non si rinvengono che due sole opere interessanti, l'una di seguito all'altra, in prossimità di Bagnaia (quota 441 m.), che si erge su profondi scoscendimenti e burroni.

La prima opera è il viadotto-sottopassaggio denominato di Bagnaia, a 5 luci di m. 12 ciascuna in curva di m. 130 ed in orizzontale, (fig. 1) la seconda la Galleria di Bagnaia, lunga m. 114,64 (dei quali m. 25 circa in curva di raggio m. 130 e i restanti in rettifilo) con una livelletta del 32 °/₀₀.

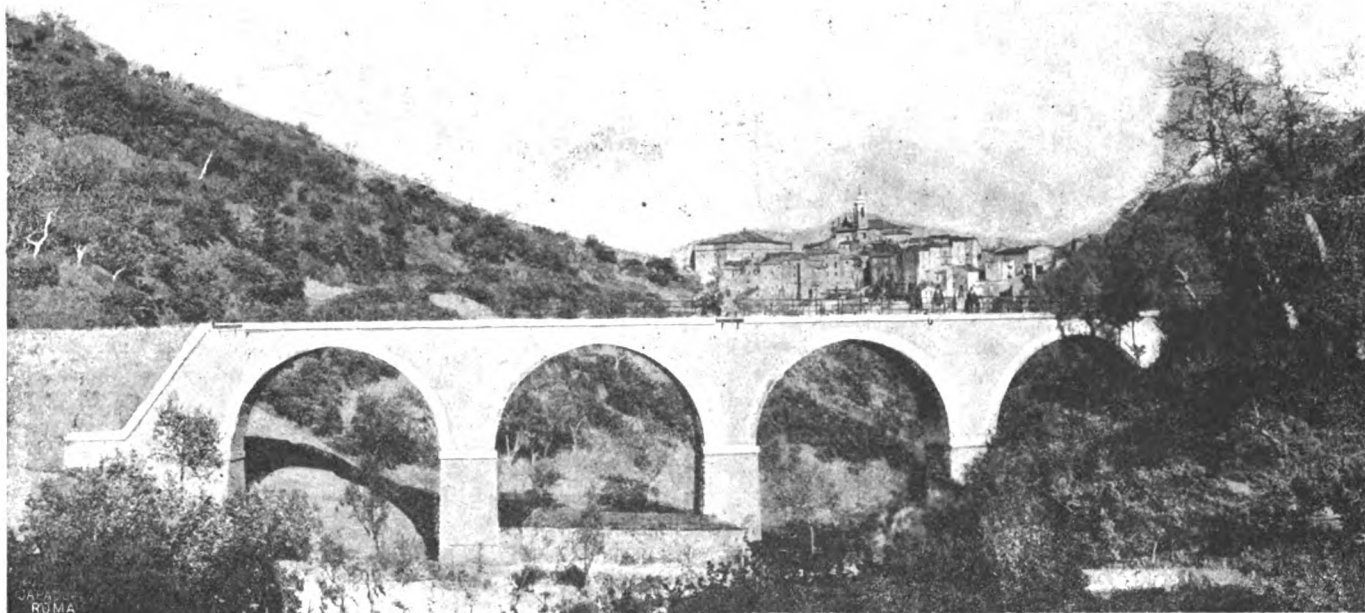



Fig. 9 — **Viadotto delle Ferriere.** - *Vista.*

All'uscita della Galleria, e precisamente alla progressiva 39 + + 243,27 quota m. 439.80, è il piazzale della Stazione di Bagnaia in orizzontale, lungo circa m. 280.

Nel tronco Soriano-Bagnaia si hanno due tratti con la pendenza massima del 30 °/₀₀ e dello sviluppo di m. 753 e di m. 233, oltre alla livelletta della Galleria di Bagnaia che è del 32 °/₀₀.

Il raggio delle curve non è mai inferiore a m. 100, salvo un punto singolare dove tale raggio è di m. 80.

(*Continua*).

LA FERROVIA ADRIATICO - SANGRITANA ED IL PIANO REGOLATORE DI ORTONA.

(*Continuazione e fine*; *vedere numero precedente*).

Come dicemmo, la tradizione marinara ad Ortona è antichissima; nei tempi remoti, e ciò indica l'interesse grande che il porto costituiva, esisteva in Ortona un ente autonomo chiamato Opera del porto, che provvedeva al mantenimento ed al miglioramento delle opere in mare ed alla gestione dello scalo commerciale, avendo vita propria ed incassando i diritti marittimi.

Attualmente il porto si riduce al piccolo tratto di mare a ridosso di un molo, con scarsissimi fondali, che arrivano alla testata del molo esistente, a circa 3 m. Oltre il molo foraneo v'é anche, a sotto vento, verso scirocco, un moletto o pennello lungo 80 m. circa, diretto alla difesa contro gli interrimenti.

In questo specchio d'acqua poche barche da carico e trabaccoli trovano, contro la traversia, un ricovero appena sensibile coi venti di greco e greco-levante ed insufficiente con quelli di levante; manca poi qualsiasi ricovero coi venti di scirocco.

Ma ad onta di circostanze così sfavorevoli siccome Ortona è, fra Manfredonia ed Ancona, ossia per 350 km. di costa, l'unico scalo ove alla meglio si possano fare operazioni commerciali ed avviare poi le merci per ferrovia comodamente ed economicamente, essendo la stazione adiacente al mare; il traffico marittimo vi ha raggiunto la cifra non indifferente di circa 40.000 tonn. all'anno.

Questo traffico è attivato dai bisogni sia della vita quotidiana che dall'agricoltura e dell'industria in una zona d'influenza assai vasta che si estende a tutta la provincia di Chieti, alla parte meridionale di quella d'Aquila, ad una parte di quella di Teramo ed a quella settentrionale di Campobasso.

Il traffico complessivo del porto di Ortona, che nel 1899 era di tonn. 14.500 è arrivato nel 1903 a 38.689 tonn; ossia in cinque anni e pressochè triplicato, mentre si è più che raddoppiato l'introito doganale, come risulta dalla seguente tabella:

Anno	Movimento commerciale			Introiti doganali
	Merci imbarcate tonn.	Merci sbarcate tonn.	Totale tonn.	lire
1899	635	13.685	14 500	202.359
1900	4.662	13.606	18.268	275.793
1901	7.464	17.248	24.712	227.980
1902	6.007	30 011	36.018	370.306
1903	7 612	31.077	38.689	414.755
1904	9 297	30.691	39.988	456.053

Ed in quei cinque anni si sono anche ottenuti approdi regolari delle due Società di Navigazione sovvenzionate *Puglia* e *Navigazione Generale italiana*, ciò che ha giovato a dare impulso al commercio abruzzese con Venezia, Ancona, Fiume, Spalato e Zara.

Queste linee, cogli approdi regolari e straordinari, hanno dato il non indifferente numero annuale di approdi in rada di piroscafi a cui vanno aggiunti gli approdi di piroscafi con carichi totali e mezzi carichi di materie alla rinfusa, come carbone, minerali e simili.

Sembra perciò veramente giunto il momento di provvedere alla creazione ad Ortona di un porto, dove le navi possano stare con tutta sicurezza e compiere le loro operazioni commerciali come in tanti altri porti d'Italia.

Quando questo porto sia stato creato, è lecito prevedere che il commercio di Ortona avrà grande slancio: 1° per lo sviluppo, inevitabile, delle industrie abruzzesi; 2° perchè dovrà necessariamente escludersi la sua zona di influenza alle intere provincie di Teramo e di Aquila, che non possono trovare convenienza a servirsi del porto di Ancona perchè le percorrenze ferroviarie sono molto più forti, specialmente per Teramo, e dovrà cessare l'invio ad Ancona per l'imbarco sui piroscafi di alcune merci provenienti dalla provincia di Chieti, come l'asfalto di S. Valentino, che troverebbe ogni convenienza di andare ad Ortona; 3° perchè un porto ad Ortona assorbirebbe necessariamente buona parte dell'attuale movimento delle spiaggie aperte da Giulianova a Pescara, che ora esiste pel fatto che anche Ortona è una spiaggia aperta come le prime, ed a parità di pericoli e di oneri pecuniari nello sbarco, non vi è convenienza per la provincia di Teramo e per la valle del Pescara di servirsi di Ortona, che dista da Giulianova e da Pescara, rispettivamente km. 59 e 22 di ferrovia; 4° per l'apertura all'esercizio della ferrovia Adriatico-Sangritana.

In base alle suesposte conclusioni è stato redatto il piano regolatore indicato schematicamente nella fig. 10.

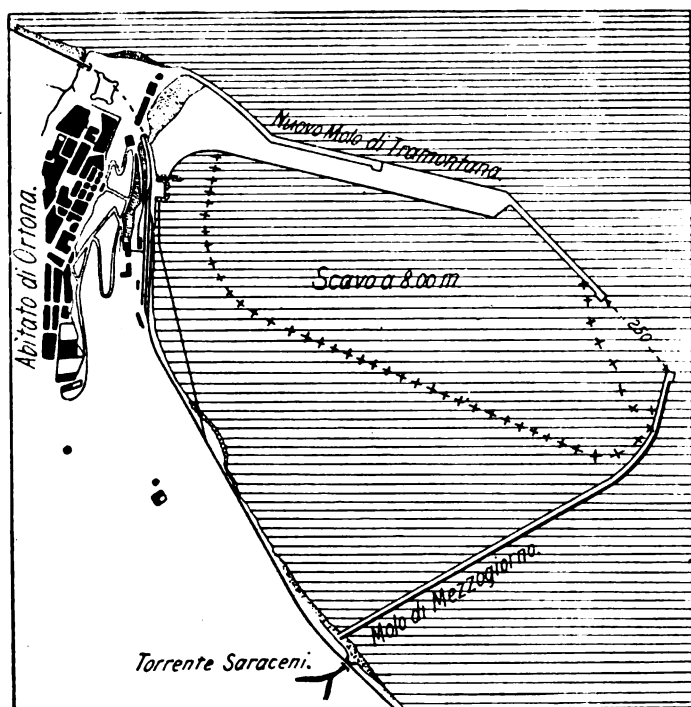



Fig. 10. — **Piano regolatore del Porto di Ortona.** - *Planimetria generale.*

Essa contempla:

a) per la difesa contro il mare e contro gl'interrimenti:

1° il prolungamento per altri 325 m. (oltre ai 300 in corso di esecuzione) del molo Nord; indi il suo ripiegamento a martello per 400 m. in direzione di S E. all'incirca; in complesso un prolungamento di molo di 725 m.;

2° la costruzione di un secondo molo, che può chiamarsi di mezzogiorno, staccato dal lido a 1500 m. a Sud del primo, e a Nord della foce del torrente dei Saraceni, e sviluppato per 1100 m. sul tracciato che appare dal disegno, fino a raggiungere colla testata il fondale naturale di 9 m. ed il rombo scirocco che passa per la testata del martello del molo Nord.

In complesso lo sviluppo di moli del nuovo porto riuscirebbe 2400 m. circa, sviluppo che appare a prima vista assai considerevole, ma che in sostanza non è eccessivo, trattandosi di porto su spiaggia abbastanza sottile (anche il porto di Barletta, che è in condizioni non molto diverse, ha uno sviluppo di moli di 2600 m.).

b) per l'approdo e le operazioni di commercio:

3° l'escavazione ad 8 m. sotto la media marea bassa di una parte del porto, sufficiente all'evoluzione delle grandi navi, fino all'isobata di 8 m. e la costruzione di una calata lungo il molo di tramontana, con tirante d'acqua al piede di 8 m., lunga circa 600 m. e larga 70 m. in modo da potervi effettuare un comodo servizio ferroviario. Tale calata sarebbe raccordata con un ampio piazzale a terra, da formarsi mediante colmamento di tutto l'attuale porto e da conterminarsi verso mare con un piano inclinato per l'alaggio dei galleggianti, in sostituzione della spiaggia da incorporarsi nel terrapieno.

Con questa calata si dovrebbe far fronte ai bisogni più urgenti, mentre in caso di bisogno, in un avvenire, che potrà essere più o meno prossimo a seconda delle circostanze, altre colate e ponti sporgenti l'operazione potrebbero facilmente formarsi nel nuovo porto.

c) per l'arredamento:

4° l'ampliamento della stazione ferroviaria, che fino da ora è insufficiente ai bisogni; l'allacciamento di essa con la calata del molo mediante binario in curva di 125 m. di raggio; l'impianto su questa calata di binarii e tettoie per deposito temporaneo di merci, secondo studi concreti già fatti in proposito dalla Società delle Ferrovie Meridionali, per l'esplicazione di un servizio di 500.000 tonn. all'anno

Con tale arredamento, che si dovrà poi anche completare con gru, ritiensi potere comodamente provvedere ai bisogni di un lungo periodo di tempo, certo non inferiore ad un ventennio.

Di tutte le opere e lavori anzidetti, escluse quelle di approdo, di cui il bisogno potrà manifestarsi eventualmente, e con ogni probabilità oltre il ventennio, la Commissione per il piano regolatore dei porti del Regno, nominata con Decreto ministeriale del 26 gennaio 1907, dagli *Atti* dalla quale togliamo queste brevi notizie, ha fatto una stima sommaria che ammonta a L. 9.000.000 cifra che essa non ritiene sproporzionata alla importanza a cui il porto dovrà inevitabilmente assurgere per le ragioni ampiamente svolte, e che non e molto diversa da quella di L. 8.600.000 indicata nel gennaio 1877 dall'Ufficio del Genio civile di Chieti per l'esecuzione dell'intero progetto Serra-Rapaccioli, ampliato secondo i suggerimenti del Consiglio superiore dei lavori pubblici.

Del resto, le linee piuttosto grandiose del progetto sono una inevitabile conseguenza delle condizioni idrografiche dei paraggi di Ortona e dell'assoluta necessità di spingere i moli di difesa almeno sino al fondale di 8 m., affine di non incorrere in inconvenienti, come quello verificatosi p. es. pel porto di Barletta, nel quale, ad onta delle ingenti somme spesevi, non si può contare che su di un fondale di 7 m.

Il programma suesposto, che per le opere di approdo si svolgerebbe, per ragioni di opportunità, a gradi, a seconda del bisogno dovrà svolgersi a gradi anche per le opere di difesa, per ragioni economiche, non assendo presumibile che possa in una sola volta ottenersi uno stanziamento sufficiente ad eseguire tutte le dette opere.

Così si sarebbe prevista la seguente successione di lavori: *1° gruppo*, comprendente il prolungamento del molo di tramontana per 325 m. in direzione di E. 12° 40′ S. e per 400 m. in direzione SE. 7° S. Questo gruppo di lavori, giusta la stima sommaria, importerebbe la spesa di 2.400.000 lire e riuscirebbe di immediato vantaggio alla difesa del porto contro i mari dominanti: *2° gruppo*, comprendente l'esecuzione della scogliera a Sud (molo di mezzogiorno) per un'importo di circa 1.800.000 lire, allo scopo di rimuovere abbastanza presso l'inconveniente dell'esposizione allo scirocco e scirocco-levante delle zone commerciali del porto.

In quanto ai lavori miranti alla facilitazione delle operazioni commerciali, importanti una spesa di 4.800.000 lire, e che realizzerebbero una perfetta sistemazione commerciale oltre a dare al porto una potenzialità di più che 500.000 tonn, essi dovrebbero eseguirsi in due tempi diversi, in proporzione dei bisogni.

Ortona a mare, maggio 1912.

GIULIO PASQUALI.

LE FERROVIE DEL MONDO DAL 1840 AL 1910.

L'*Archiv fuer Eisenbahnwesen* pubblica un riassunto statistico delle ferrovie del mondo, esteso alle ferrovie principali e secondarie, con esclusione delle tranvie urbane e suburbane. Il criterio discriminante varia da paese a paese, e quindi in questo senso il valore delle cifre non è perfettamente precisato.

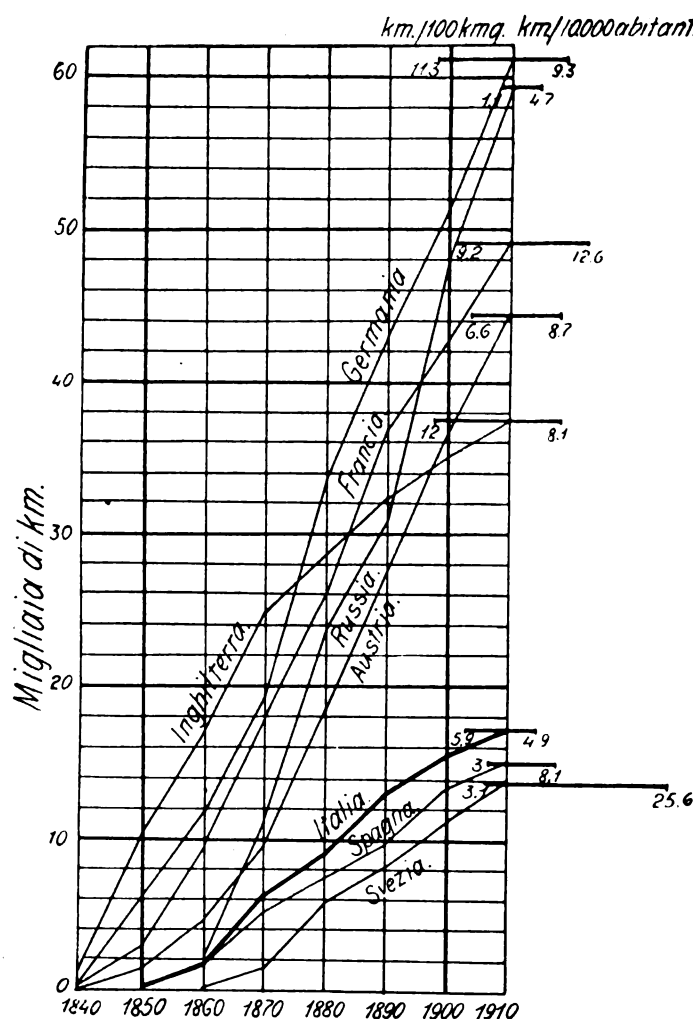



Fig. 11.

Nel grafico della fig. 11 sono riassunti gli sviluppi chilometrici alla fine dei singoli decenni, a partire dal 1840, dei paesi d'Europa, che hanno più di 10.000 km. di ferrovia.

In Italia la maggiore attività si ebbe dal 1860 al 1870 con ben 4300 km. di nuove ferrovie e dal 1880 al 1890 con 4200 km. L'Inghilterra, che per lungo tempo tenne il primato, viene ora al quinto posto fra gli Stati europei per lunghezza totale: essa raggiunse il massimo lavoro dal 1840 al 1850 con ben 9400 km. di nuove linee.

Attualmente la rete più lunga è quella della Germania, che dopo il grande incremento dal 1870 al 1880 (14.200 km.) aumenta in media in ragione di circa 900 km. ogni anno. Però il predominio le viene ormai contrastato dalla Russia europea, che dal 1890 al 1900 fece un poderoso passo innanzi con 17.100 km. di nuove linee.

Considerando il riparto delle ferrovie in ragione della superficie dei singoli Stati e assumendo, come d'uso, per unità di riferimento 100 km², predominano su tutte il Belgio, con uno sviluppo unitario di ben 28,8 km. di linee, e il Lussemburgo con 19,7 km. Seguono la Gran Bretagna con 12 km., la Germania con 11,3 km., ecc. L'Italia che ha 5,9 km. è preceduta di non molto dall'Austria, che ne ha 6,6 ed è seguita dalla Svezia (3,1), dalla Spagna (3,0), ecc. Vengono ultime in Europa la Russia con km 1,1 e la Turchia con 0,9 km.

Considerando invece il riparto per popolazioni, cioè il numero dei chilometri per 10.000 abitanti, si ha un altro coordinamento. La Svezia precede tutti con 25,6 km. e segue il Lussemburgo con 20,8 km. Dei grandi Stati, il più innanzi è la Francia con 12,6 km. cui segue la Germania con 9,3 km. e l'Austria con 8,7. L'Italia, densamente popolata, rimane qui ancor più indietro, non avendo che 4,9 km. per ogni 10.000 abitanti ed è in vantaggio solo contro la Russia (4,7 km.) e contro gli Stati balcanici.

L'Europa nel 1910 aveva uno sviluppo ferroviario di ben 333.848 km. e cioè in media 3,7 km. per 100 km², di superficie e 7,6 km. per 10.000 abitanti. Quindi l'Italia è inferiore alla media nel chilometraggio per abitante, superiore in quello per unità di superficie.

L'andamento ferroviario pei singoli decenni nelle cinque parti

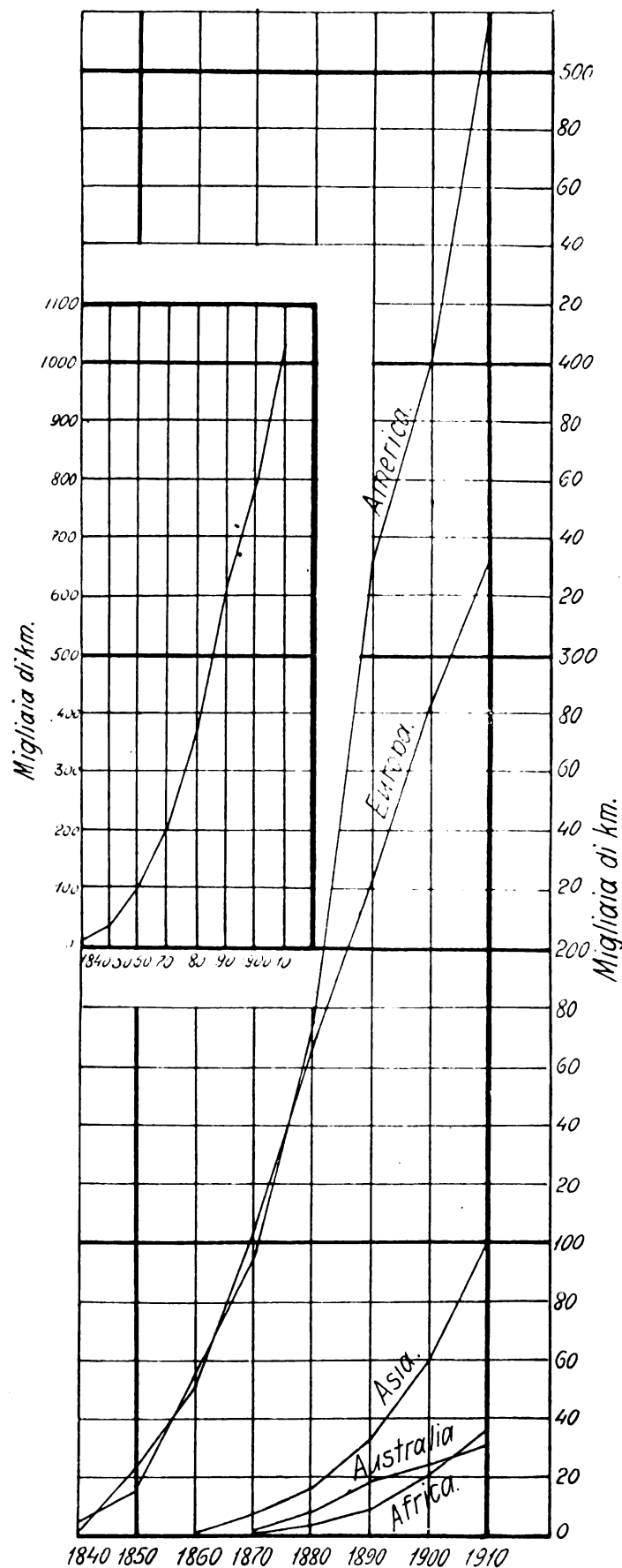



Fig. 12.

del mondo è riassunto nel grafico della fig. 12. In Europa il massimo di costruzioni fu raggiunto dal 1870 al 1880 con 64.100 km. di nuove ferrovie, in America invece dal 1880 al 1890 con 156.700 km. di nuove costruzioni, di cui 117.700 km. negli Stati Uniti. Nel-

l'ultimo decennio hanno preso un notevole sviluppo le costruzioni ferroviarie in Asia (41.600 km.) e in Africa (16 800 km.): tanto che, malgrado le diminuzioni riscontrate in Europa e in America, le costruzioni dal 1900 al 1910 uguagliarono pressochè il massimo raggiunto dal 1880 al 1890 (cioè km. 239.900 contro 244.900). Si direbbe, quasi, che il periodo febbrile verificatosi prima in Europa, poi subito dopo in America, vada passando in Asia e in Africa, ove numerose e vastissime regioni attendono benessere dalle industrie dei trasporti.

L'assunzione diretta dei servizi ferroviari da parte dei governi, va diffondendosi ed interessa il rapporto fra le Amministrazioni ferroviarie statali e quelle private. In Europa solo la Gran Bretagna, per i principi di libertà cui si ispira, la Spagna e la Turchia per altre ragioni, non hanno che ferrovie private. In Germania invece predominano le ferrovie di Stato (km. 55.700 contro 61.100) e così pure in Austria (km. 35.500 contro 44.400) e in Italia (km. 14.210 ontro 16.960). Il grafico della fig. 13 dà un'idea sufficiente di questa ripartizione nei singoli Stati europei con reti di oltre 10.000 km.

Se noi consideriamo nel complesso le cinque parti del mondo (grafico della fig. 13) vediamo che in Australia si hanno quasi esclu-

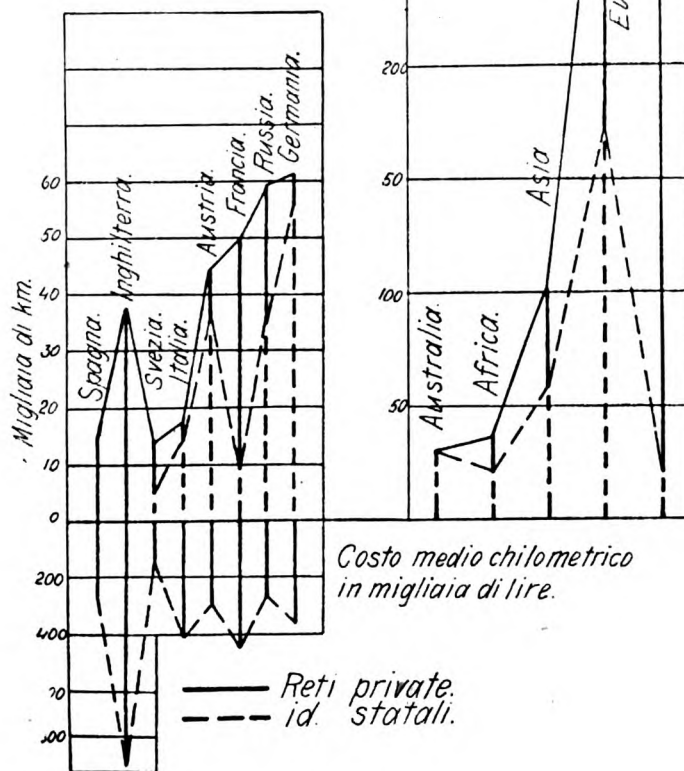



Fig. 13.

sivamente ferrovie di Stato (29.000 km. contro 31.000), che in misura alquanto minore predominano pure in Africa (km. 22.000 contro 36.800).

In Asia e in Europa le partite a un dipresso si bilanciano, dovecchè in America le ferrovie private hanno una predominanza così completa, che le reti di Stato raggiungono solo 19.600 km. contro uno sviluppo complessivo di 526.400 km.

Nel mondo le ferrovie di Stato misurano 303.000 km. contro una lunghezza totale di 1.030.000 km.

Sono pure interessanti alcuni dati sul costo medio delle ferrovie per chilometri, da noi riassunti pei principali Stati d'Europa, nella parte inferiore del grafico della fig. 13. Le spese d'impianto chilometrico sono massime in Inghilterra dove ascendono a L. 870.000; segue, dei grandi Stati, la Francia con L. 455.000 e quindi l'Italia con L. 404.000. In Europa si ebbe un costo medio di L 396.000 e negli altri paesi di L. 218.000 al chilometro.

Calcolando a norma dei prezzi medî i capitali impiegati negli impianti ferroviari si ha questo immenso capitale:

Europa km. 338.848	L. 132.287.000.000
America, Asia, Africa, Australia km. 696.166.	» 151.416.000.000
	L. 283.703.000.000

Apparecchio della Poldihütte per prove comparative di durezza.

Abbiamo altra volta avuto occasione di intrattenerci sull'impiego delle prove di durezza come saggio speditivo della qualità dei metalli e di descriverne l'apparecchio che all'uopo è stato studiato dall'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato fondato sul metodo del confronto della durezza del metallo in prova con quella nota di un metallo campione (1).

Torniamo ora sull'argomento per parlare di un altro apparecchio che al medesimo scopo è stato messo in commercio dalla Poldihütte.

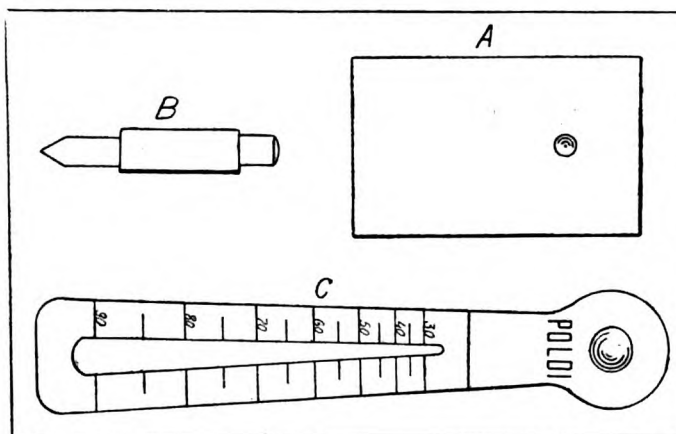
Questo apparecchio, estremamente semplice, consiste in una sfera di acciaio del diametro di mm. 10 fissata alla estremità di una impugnatura mediante la quale la sfera stessa può essere mantenuta fra una superficie piana del corpo da provare e quella pure piana e disposta parallelamente alla prima di una piastrina di acciaio campione. Per mezzo di una morsa qualsiasi o anche di un colpo di martello si esercita una adeguata pressione normalmente alle superficie suddette per modo comprimerle ambedue contro la sfera e riceverne quindi una impronta.

A, piastrina di acciaio campione — *B*, punzone — *C*, apparecchio.

Fig. 14. — Apparecchio Poldihütte per prove di metalli.

Le due impronte, ottenute naturalmente sotto pressioni uguali risultano indubiamente proporzionali alle durezze dei due metalli, poichè se F è la pressione esercitata ed S la superficie della impronta è $D = \frac{F}{S}$ e quindi nel caso di impronte ottenute con la medesima pressione P si ha

$$D_x = D_c = \frac{P}{S_x} : \frac{P}{S_c} \text{ donde } D_x = D_c \frac{S_c}{S_x}.$$

La determinazione della durezza incognita D_x non richiede altro che la misura della superficie S_c ed S_x e quindi dei diametri di essi.

Tale misura può molto agevolmente farsi col regolo Le Chatelier costituito di una lastra di vetro su cui sono tracciate due linee leggermente divergenti che si dispongono tangenzialmente al circolo di cui si vuole misurare il diametro le quali portano divisioni fatte in modo da permettere di leggere nel punto di tangenza il diametro del circolo stesso con approssimazione non minore di $^1/_{20}$ di mm. Ora nell'im-

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 12, p. 184.

pugnatura dell'apparecchio della Poldihütte si trova una apertura con lembi rettilinei divergenti che hanno appunto la funzione delle due linee del regolo Le Chatelier; a differenza di queste però sui due lembi in corrispondenza del punto di tangenza non si legge il diametro del cerhio ma un numero proporzionale al quadrato del diametro stesso.

Ora questa particolare graduazione dei due lembi agevola di molto la determinazione della durezza.

Infatti, dati i limiti entro cui praticamente varia la grandezza delle impronte può con sufficiente approssimazione ritenersi che la superficie delle calotte sferiche siano proporzionali a quelle dei rispettivi circoli di base e cioè che

$$\frac{S_c}{S_x} = \frac{d_c^2}{d_x^2}$$

e che quindi

$$\log \frac{S_c}{S_x} = \log d_c^2 - \log d_x^2.$$

Ora evidentemente non v'è nessuna difficoltà a fare a mente la differenza fra i due numeri letti in corrispondenza dei punti di tangenza delle due impronte mentre in generale la divisione che altrimenti occorrerebbe non è una operazione che possa farsi mentalmente.

La Poldihütte fornisce insieme all'apparecchio una tabella divisa in due colonne nella prima delle quali sono indicate le differenze $\log d_c^2 - \log d_x^2$ o $\log d_x^2 - \log d_c^2$ e nella seconda anzichè i valori D_x della durezza D_x quelli della corrispondente resistenza R_x i quali quando le impronte siano ottenute con pressioni graduali sono, come è noto, proporzionali fra loro; essi quindi sono desunti dalla formula $\log R_x = \log R_c \pm (\log d_x^2 - \log d_c^2)$ e vanno da 35 a 200 kg. a mm². Se le impronte sono ottenute con un colpo di martello la proporzionalità sussiste ancora se l'acciaio in prova ha la stessa durezza e resistenza di quello campione, se esso è più duro di quello campione la tabella da una resistenza superiore al vero se è più dolce ne da una inferiore; ma finchè le differenze di durezza non supera i 50 kg. a mm² (corrispondente a circa kg. 17 di resistenza) l'errore che si commette attenendosi ai numeri della tabella non supera il 50 %.

La resistenza dell'acciaio impiegato come campione è di 70 kg. $\times$ mm².

L'apparecchio, una piastrina di acciaio campione, un piccolo punzone per contrassegnare le impronte, la tabella suddetta sono contenute in un elegante astuccio tascabile. La esecuzione delle prove di durezza quindi la detet̄erminazione, con grande approssimazione, alla resistenza sono rese della massima semplicità con questo importante risultato pratico che in tutti i casi in cui pel passato si sceglievano a caso, fra grosse partite da collaudare, i campioni da sottoporre alle consuete prove, si può invece, mediante un preliminare saggio speditivo della durezza, scegliere quei campioni che più si discostano dalla qualità voluta ed aver quindi la sicurezza, quando essi siano riconosciuti accettabili, della buona qualità di tutti gli altri.

Impiego di filo di acciaio in luogo di filo di rame come conduttore di contatto.

Da non molto tempo è stato introdotto nella pratica tramviaria e ferroviaria a trazione elettrica il filo di acciaio in luogo del filo di rame come conduttore di contatto per l'organo di presa corrente. Come viene attualmente manifatturato, il filo di acciaio è ottenuto per trafilatura con processo analogo a quello seguito per il filo di rame. Solo le lunghezze fra saldatura e saldatura sono più brevi per il fatto che le filiere impiegate si consumano più presto che non nel caso del rame, causa la maggior durezza del materiale.

Il metallo usato non è realmente acciaio, ma un ferro di primissima qualità con basso tenore di carbonio e fosforo e quindi non soggetto ad attive corrosioni. Il carico di rottura a tensione per detto filo si aggira sui 45 kg. per mm². Le saldature si fanno facilmente e la sezione saldata presenta un carico di rottura alla tensione di circa l'80 % della normale.

Il filo si arrotola bene su tamburi di diametri leggermente più grandi di quelli usati per fili di rame di egual diametro, e quando si svolge ritorna bene diritto come quello di rame. La conducibilità è 1/7 di quella del rame.

Essendo stato da poco introdotto nella pratica non si hanno ancora dati molto abbondanti sulla sua durata e sulla sua convenienza come surrogato del filo di rame.

Alcune importanti società tramviarie e ferroviarie americane però lo hanno già adoperato in larga scala in modo che hanno potuto darne qualche giudizio.

Ne riportiamo alcuni.

La Philadelphia Rapid Transit Co, ne ha posto in opera oltre quattro chilometri sopra entrambi i binarii in un tratto della sua rete urbana dove il traffico è massimo, fino dal febbraio del 1909. Il filo fu smontato nel giugno 1911 dopo due anni e quattro mesi e sostituito con filo di rame *phonoelectric*.

Il filo di rame che era impiegato prima del filo di acciaio doveva venire ricambiato sullo stesso tronco ove fu sperimentato quello di ferro circa due anni e sei mesi.

Su un altro tronco pure di 4 km. circa e di pari traffico il filo di rame *phonoelectric* era stato messo in opera nel dicembre 1906 e tolto d'opera ai primi di quest'anno, vale a dire dopo una vita di poco più di cinque anni.

Il filo di ferro tolto d'opera mostrava poco o nulla di corrosioni e ben piccolo consumo fra campata e campata, ma in corrispondenza degli attacchi e *punk* di sospensione il consumo si era esteso fino al 75 % della sezione. Però lo stesso si era manifestato e si manifestava anche coi fili di rame comune e di *phonoelectric*, onde la causa fu giustamente attribuita al tipo dei morsetti e non al materiale.

Il filo di acciaio installato a Philadelphia era alimentato in tre sezioni.

La Trenton and Mercer County Traction Co, nell'ottobre 1908 installò su due binarii di una linea a doppio binario per una lunghezza di circa 250 metri il filo di contatto in ferro. Originariamente il filo era alimentato agli estremi, ma in seguito fu alimentato ad ogni cinque campate. Furono fatti rilievi una prima volta dopo sei mesi e quindi successivamente alla fine di ogni anno.

La maggior corrosione fu verificata alla fine dei primi sei mesi. Il consumo media del filo, misurato in diminuzione di diametro, durante i tre anni in cui è stato in opera è risultato di quasi 2 m/m.

Sembra però che alla produzione di questo consumo abbia più che altro contribuito la forma della rotella del trolley che era quella stessa adoperata per i tronchi finitimi armati con filo di rame alquanto diverso.

Le prove fatte dalla Virginia Railway and Power Co sull'impiego del filo di acciaio sono state così soddisfacenti che ha deciso di montare in quest'anno 20 miglia di linea aerea su una linea di grande traffico. Attualmente ha in servizio 7 miglia di questo filo, di cui un miglio messo in opera due anni fa e sei miglia da un anno. Nessuna corrosione si è manifestata. La corrente che si deriva è di un centinaio di *ampères*. Sembra che lo scintillamento sia un po' maggiore col ferro che non col rame, ma non si sono notati consumi anormali nemmeno nelle rotelle del trolley.

La diminuzione di consumo nella sezione rilevata è stata di circa il 3 % all'anno di detta sezione.

Le connessioni coi *feeders* sono fatte ad ogni cinque campate, mentre col filo di rame erano fatte ad ogni 10 campate.

La grande Compagnia Ferroviaria di New Jork-New Haven and Hartford è stata quella che ha impiegato nella più larga scala il filo di acciaio.

Ne ha in opera 110 miglia che alla fine di quest'anno saliranno a 222.

È noto che questa amministrazione adopera il filo di ferro sospeso sotto ad un filo di rame che funge da conduttore con sostegni a ogni tre metri. Con questo tipo di costruzione l'usura viene sopportata dal ferro, mentre la buona conducibilità viene assicurata dal rame. L'ingegnere Murray, il noto elettricista di quella Amministrazione, afferma, che il filo posto in opera nel 1908 non mostra alcun segno di corrosioni. Dal consumo verificatosi fino ad oggi può presumersi in 20 anni la durata del filo. Nessuna difficoltà si è avuta nella posa in opera del filo di acciaio e la manutenzione è stata grandemente ridotta in confronto a quella richiesta dalla costruzione originale nella quale il filo di rame fungeva anche da filo di contatto.

La Connecticut Co, ha in servizio circa 2 km. di filo di acciaio da oltre due anni e mezzo. Il filo è a catenaria con un filo di guardia in rame; la distanza dei punti di sospensione varia da 3 a 15 metri, e i tirantini di sospensione fungono da alimentatori al filo di acciaio. Nessuna corrosione si è rilevata in questo tempo: si è notato solo un rivestimento uniforme di polvere rossa. Apparentemente vi è uno scintillio maggiore col filo di acciaio che con quello di rame e di notte si rileva un pennacchio luminoso sotto la rotella dovuto apparentemente alla polvere del filo.

Non si sono fatte determinazioni precise sopra il consumo del filo: la società ritiene che la vita del filo di acciaio sia leggermente più breve di quella del filo di rame.

La Pacific Electric Railway, di Los Angelos ha montato un tronco prevalentemente in curva con filo di ferro e si attendeva di rilevare un notevole consumo per questo, ma invece in pratica questo si è manifestato molto piccolo. La stessa società non ha notato un grande scin-

tillio alla rotella del trolley e lo attribuisce al fatto che per l'andamento altimetrico della linea, le intensità di corrente derivate sono abbastanza piccole. Anche questa società ha notato che il filo si riveste di uno strato abbastanza notevole di ruggine. E ritiene che non sarebbe male zincare o galvanizzare il filo. Comunque ritiene più economico sotto tutti i punti di vista l'impiego del ferro invece del rame.

La Chicago, Lake Shore and South Bend Railway, una linea monofase, ha installato il filo di acciaio su una tratta di nove miglia da circa sei mesi. Vi passano sotto circa 60 treni al giorno. La tensione è di 6.000 volta e le correnti derivate non sono quindi notevoli. Finora non si è rilevato nè consumo nè corrosioni. Il filo è assai più duro del materiale che costituisce la suola di presa del pantografo. In altri tronchi di linea il filo di rame ha dimostrato in tre anni un consumo tale da consigliarne il ricambio fra breve: la società ritiene che quello di acciaio durerà molto di più. Le modalità del montaggio sono molto simili a quelle della New Jork-New Haven and Hartford, di cui sopra.

Boccola smontabile Markos per veicoli ferroviari.

La boccola smontabile ideata dall'ing. G. von Markos, Ispettore delle ferrovie ungheresi, consta di due parti separate secondo un piano verticale e collogate da viti: ne riproduciamo dai *Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen* la descrizione e l'illustrazione.

La parte posteriore forma la guida posteriore della piastra di guardia, la parte anteriore abbraccia il fusello e con l'intermezzo di una speciale staffa, serve di appoggio alla molla a balestra.

Il cuscinetto non ricopre che una quinta parte circa della periferia del fusello, ma ai due estremi presenta due appendici che abbracciano la metà superiore del fusello e ne impediscono gli spostamenti laterali, un risalto posteriore del cuscinetto stesso ne impedisce lo scorrimento longitudinale.

La staffa forma la guida anteriore e l'appoggio della molla a balestra alla quale è collegata mediante opportuni tiranti.

Per scomporre la boccola si apre la vite *S*, si asporta il ringrosso *B*, si pone sotto la vite un appoggio in modo che girandola, si debba alzare la staffa, che nel suo moto solleva la molla e il telaio della vettura.

La boccola rimane scaricata, e quindi, sciogliendo le viti di collegamento, si possono togliere d'opera la parte anteriore di essa boccola, il cuscinetto e il disco di protezione contro la polvere (fig. 15).

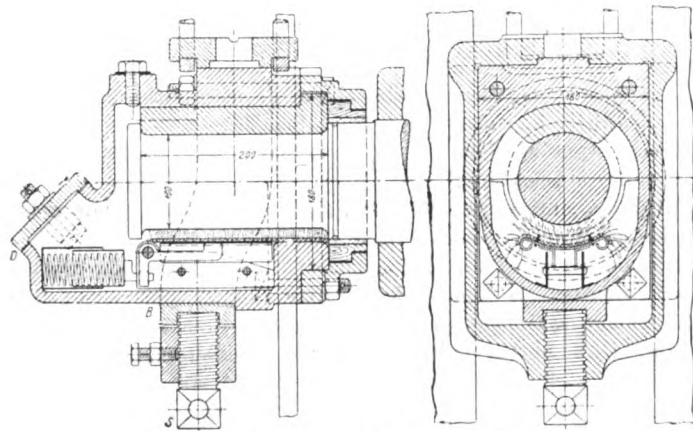



Fig. 15. — **Boccola smontabile Markos.** - *Sezioni.*

La lubrificazione ha luogo mediante un tampone diviso in due parti: la parte posteriore su una lamiera semi-circolare sta nella parte rinforzata della boccola, dove durante il moto giunge a sufficenza l'olio. La parte anteriore, che serve anche ad aspirare l'olio, è portata da una incastellatura inferiore a slitta e viene spinta contro il fusello dal braccio lungo di una leva, quando il braccio corto venga spinto da una molla spirale apposita.

Le dimensioni e la forma completamente chiusa affidano che non vi sia luogo a temere le rotture, e la miglior lubrificazione fa sperare una diminuzione nel riscaldamento degli assi.

Altri vantaggi sono: l'apparecchio di lubrificazione e il fusello possono venir facilmente esaminati smontando il coperchio *D* (fig. 15). Un operaio senza bisogno di speciali utensili può scomporre e ricomporre la boccola e cambiare il cuscinetto.

Il nuovo tipo di boccola porta un'economia col diminuire la probabilità di rottura delle boccole e del riscaldamento degli assi, e degli inconvenienti che ne conseguono, perchè accorcia e facilita le riparazioni delle boccole, con vantaggio dell'ordinaria manutenzione.

Per esperimentare le nuove boccole si prescelsero 4 carri coperti da 10 tonn. e 6 da 15 tonn., dotati di freno a mano e in ciascuno di essi fu montata una boccola nuovo tipo, lasciando le altre invariate. Quindi furono poste in servizio su determinati tronchi.

In un anno i carri coperti percorsero in media 59.400 km., quelli aperti fece invece in media 15.500 km.

Si constatò un riscaldamento d'asse col nuovo cuscinetto contro 4 che si ebbero con quello del vecchio tipo, nei quali si ebbero 5 rotture, mentre non se ne ebbe nessuna pei cuscinetti nuovo tipo.

La scomposizione e la ricomposizione delle boccole richiede in media da 20 a 30 minuti.

La ottomillesima locomotiva della Casa A. Borsig di Tegel (Berlino).

Nel novembre u. s. le Officine Borsig di Tegel, presso Berlino, hanno consegnato alla Direzione di Mainez delle Ferrovie di Stato prussiano la locomotiva tender *C1* che porta il numero *ottomila* di fabbricazione (fig. 16).

Dalla sua fondazione (1832) al 1902 la Casa costruì 5.000 locomotive: nel 1906 terminò la 6.000ª; la 7.000ª da noi descritta ed illustra (1), seguì nel breve spazio di poco più di due anni.

La locomotiva che attualmente ci occupa è, come dicemmo, del tipo *Cl*, ed è destinata al rimorchio dei treni sul tronco a dentiera Boppard-Bucholz, lungo 6,27 km., della linea Boppard-Kastellaun, alla velocità oraria di 15 km. su pendenze del 58 °/₀₀.

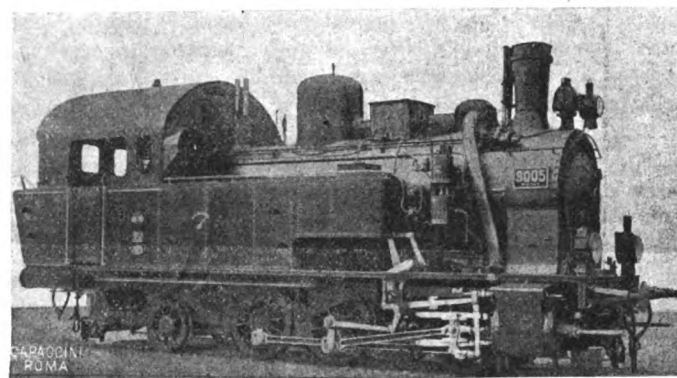



Fig. 16. — **Locomotiva Cl, n° 9005 delle Ferrovie dello Stato prussiano.** — *Vista*

Le caratteristiche principali sono le seguenti:

Scartamento	mm.	1.435
Diametro dei cilindri ad aderenza naturale	»	470
Corsa dello stantuffo	»	500
Diametro dei cilindri ad aderenza artificiale	»	420
Corsa dello stantuffo	»	450
Diametro delle ruote motrici	»	1.080
Base rigida	»	3 250
Distanza fra gli assi estremi	»	5.050
Superfice totale di riscaldamento	mq.	123,36
Superficie della griglia	»	2,11
Pressione di lavoro	kg./cmq.	12
Capacità delle casse ad acqua	mc.	5,5
Capacità delle casse a carbone	kg.	2.100
Peso a vuoto	tonn.	48,75
Peso in ordine di servizio	»	60,72
Peso aderente	»	45,75

È noto che la Casa Borsig fornì alle Ferrovie dello Stato italiano un lotto di carri automotori del Gr. 60 (2).

Vettura ristorante di III Classe della « Great Northern Ry ».

Riproduciamo dal *Railway Engineer* l'illustrazione della vettura ristorante di III classe fatta costruire recentemente dalle due compagnie inglesi « Great Northern » e « North Eastern » (fig. 17).

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, n° 16, p. 285.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1907, n° 20, p. 326.

La cassa è montata su due carrelli a tre assi ognuno, il cui impiego va generalizzandosi sulle linee inglesi in vetture molto pesanti. L'interno della cassa è diviso in due scompartimenti: uno destinato alla cucina ed alla dispensa; l'altro ai viaggiatori.

Fig. 17. — Vettura ristorante di III classe della «Great Northern Ry».

Il numero dei posti in questo scompartimento è di 24, ripartiti in otto tavoli, di cui quattro per due soli viaggiatori e quattro per quattro viaggiatori.

Le dimensioni principali di questa vettura ristorante, sono le seguenti:

numero dei carrelli	n°.	2
numero degli assi per carrelli	»	3
lunghezza totale della cassa	mm	19.200
larghezza della cassa	»	2.700
altezza della cassa	»	2.600
base rigida	»	13.515

La vettura è munita di mantici d'intercomunicazione e può essere attaccata in qualunque treno delle due Compagnie.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Ferrovia Ghirla-Ponte Tresa. — Il Consiglio dei Ministri nella adunanza del corrente ha autorizzata la concessione alla «Società Varesina per imprese elettriche» del tronco ferroviario a trazione elettrica ed a scartamento ridotto di 1,00 m. da Ghirla a Ponte-Tresa della lunghezza di 9.030 m.

Tale tronco costituisce una diramazione della esistente ferrovia elettrica, concessa alla stessa Società, Bettole di Varese-Luino, ed ha per iscopo di assicurare un rapido mezzo di comunicazione fra i comuni della Valle Marchirolo ed i capoluoghi di circondario e di mandamento Varese e Luino.

Il Governo ha concessa la sovvenzione annua governativa di L. 6487 a km. per 50 anni di cui un decimo da riservarsi all'esercizio.

Gli enti locali concorrono con la somma complessiva di L. 101.403,07.

Il costo di costruzione della linea ed il valore del materiale rotabile e di esercizio è preventivato complessivamente in L. 1.687,480.

Il primo Congresso nazionale dell'Associazione italiana fra ingegneri dei trasporti e delle comunicazioni. — Dal 6 al 9 del prossimo mese di giugno avrà luogo in Roma il 1° Congresso nazionale, indetto dall' «Associazione italiana fra ingegneri dei trasporti e delle comunicazioni».

In occasione di tale Congresso saranno trattati i seguenti temi:

1° «L'applicazione delle turbine a vapore alla propulsione navale» — Ing. cav. Eugenio De Vito, maggiore del Genio navale;

2° «I più recenti progressi della telegrafia e della telefonia» — Dott. cav. Giovanni Di Pirro;

3° «Considerazioni sullo stato attuale della trazione elettrica ferroviaria» — Ing. cav. Egisto Grismayer, prof. di Strade ferrate nella Scuola di applicazione per gli ingegneri di Roma;

4° «Gli acciai speciali nella pratica dell'officina» — Ing. dott. Giulio Sirovich, R. Ispettore delle Ferrovie.

Ci riserviamo di dare, nel prossimo numero, un esteso resoconto sui lavori del Congresso e sullo svolgimento degli importantissimi temi che saranno trattati.

Commissione per l'elenco delle ditte fornitrici dello Stato. — Con R. Decreto 18 febbraio u. s. è stata istituita una Commissione per coordinare le ordinazioni di materiale da parte delle varie amministrazioni dello Stato e per compilare l'elenco delle ditte fornitrici, e ciò al fine di aiutare l'industria nazionale conciliabilmente agli interessi dello Stato.

Tale Commissione è stata costituita dai signori:

Comm. Doria, direttore generale delle carceri;

Comm. Villa, direttore capo divisione al Ministero delle Finanze;

Comm. Conti-Rossini, direttore capo divisione al Ministero del Tesoro;

Generale Dall'Olio, direzione generale Artiglieria e Genio;

Comm. Carpi, direzione generale del Genio Navale;

Comm. Belloc, ispettore generale al Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio;

Comm. Capponi, ispettore generale al Ministero Poste e Telegrafi;

Comm. Marzollo, direttore generale al Ministero dei Lavori Pubblici;

Comm. Simone, capo servizio alle Ferrovie dello Stato.

La Commissione risiede presso il Ministero del Tesoro ed è presieduta dal Comm. Cassis, consigliere di Stato.

La Delegazione Italiana al Congresso radiotelegrafico di Londra — Il Governo Italiano, accogliendo analogo invito rivoltogli dal Governo Britannico, ha deciso di farsi rappresentare alla prossima Conferenza radiotelegrafica internazionale di Londra, ove si tratteranno questioni alle quali l'Italia, non può rimanere estranea.

La Delegazione Italiana, che dovrà recarsi a Londra, è stata così definitivamente composta:

On. Angelo Battelli, Deputato al Parlamento, professore ordinario di Fisica nella R. Università di Pisa, Presidente;

Comm. Querino Majorana, Direttore dell'Istituto Superiore Postale Telegrafico e Telefonico;

Dott. cav. uff. Enrico Mirabelli, ff. Capo Divisione per la radiotelegrafia al Ministero delle Poste e Telegrafi;

Comm. Vittorio Pullino, Capitano di fregata, Capo della Divisione Servizi Elettrici del Ministro della Marina, Direttore Superiore dell'Istituto Militare radiotelegrafico;

Cav. Carlo Rey di Villarey, Capitano di Corvetta;

Prof. cav. Giuseppe Vanni, Direttore del Laboratorio dello Istituto Militare radiotelegrafico;

Ing. cav. Cesare Barbeloni, Capitano del Genio Militare, Capo reparto di radiotelegrafia per il R. Esercito, Insegnante presso l'Istituto radiotelegrafico Militare;

Cav. Giuseppe Gnemo, Capo Sezione al Ministero delle Poste e dei Telegrafi;

Aumento della spesa straordinaria consolidata dal Ministero dei Lavori pubblici per gli esercizi finanziari dal 1912-13 al 1920-21. — Colla legge n° 297, del 4 aprile u. s. pubblicata sulla *Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia* il 26 aprile il Governo ha sciolto l'impegno assunto davanti al Parlamento di provvedere ad un aumento di spesa straordinaria nel bilancio dei lavori pubblici, allo scopo di dare impulso ad opere veramente reclamate dal paese e di mantenere le promesse fatte dalle leggi anteriori.

Riservandoci di prendere in esame le disposizioni della legge, notiamo intanto che con l'art. 6 della legge stessa vengono fissate le assegnazioni per la costruzione di strade ferrate dipendenti da leggi vigenti, come risulta dal seguente prospetto:

N. d'ordine	Linee ferroviarie	Assegnazioni risultanti
1	Linea Cuneo Ventimiglia (legge 30 giugno 1904) .	54.500.000
2	Linea Fossano-Mondovì-Ceva (legge 19 luglio 1909)	30.200 000
3	Raccordo di S. Stefano Besso (legge 12 luglio 1908)	9.000.000
4	Direttissima Genova-Tortona (legge 12 luglio 1908)	150.000.000
5	Raccordo Roma-Arquata (legge 21 luglio 1911) .	12.000.000
6	Tronco Poggio Rusco-Verona (legge 9 luglio 1905)	16.000 000
7	Ampliamento stazioni S. Vito-Motta-Portog. (legge 12 luglio 1908)	834.784
8	Tronco Spilimbergo-Cremona (legge 9 luglio 1905)	10.500.000
9	Direttissima Firenze-Bologna (legge 12 luglio 1908)	174.500 000
10	Linea S. Arcangelo-Urbino (legge 9 luglio 1905) .	32.500.000
11	Tronco Trastevere-Roma-Termini (legge 24 dicembre 1903)	22.600.000
12	Direttissima Roma-Napoli (legge 30 giugno 1904).	156 500.000
13	Linee di Basilicata (legge 12 luglio 1908) . . .	4.900.000
14	Linea di Lagonegro e Prola-Cosenza (legge 9 luglio 1905	27 600.000
15	Linee calabresi (legge 25 giugno 1906)	—
16	Linee complementari sicule (Legge 9 luglio 1905 .	85 500.000
17	Studi per nuove ferrovie principali (legge 12 luglio 1908)	500.000
18	Spese di compimento a saldo linee in costruzione ed in esercizio	103 235.693
	Totale L.	891.870.477

Come si vede il programma ferroviario del Governo, sanzionato dalla legge, è splendido, magnifico, grandiosissimo e non privo di speciale significato, poichè in modo eloquente conferma la vigoria della nostra finanza e dimostra come nessun avvenimento valga a turbare la continuità della nostra politica interna ed a distogliere la nostra Nazione dalla via che serena e sicura percorre verso la luminosa meta della civiltà e del progresso.

La Centrale termoelettrica del Municipio di Roma. — In attesa che sia terminato l'impianto idroelettrico del Municipio di Roma, è per entrare in funzione la Centrale termoelettrica costruita fuori Porta S. Paolo, pure dal Municipio, destinata a fornire energia per i bisogni della vita cittadina.

La Centrale elettrica è costituita da un gran fabbricato principale con un salone. Le campate in cemento armato, di 26 m., sono le più lunghe che si siano fatte fin qui.

Vi è poi un fabbricato per i quadri di distribuzione della elettricità. Questo comprende, oltre i quadri di distribuzione della energia prodotta localmente con le turbine a vapore, anche la stazione di ricevimento dell'energia idroelettrica e la relativa elevazione da 30.000 ad 80.000 volta. Invece la forza termica generata alla tensione di 8.200 volta viene portata in città alle cabine alla tensione di 250 volta.

Vi sono poi: un'alta torre che contiene i serbatoi dell'olio lubrificante e dell'acqua refrigerante — un enorme refrigerante a forma conica, in cemento armato, che contiene l'acqua pel raffreddamento a circolazione dei motori Diesel — un padiglione delle caldaie che alimentano le turbine, caldaie riscaldate con combustibile d'olio pesante (petrolio delle miniere di Rumania) — un grande tubo metallico a tiraggio forzato che costituisce le solite alte ciminiere in muratura — una presa d'acqua sul Tevere, capace di 800 litri al secondo, per la circolazione nei condensatori delle turbine — un fabbricato per uso uffici, medicheria ed alloggio del personale — e un altro fabbricato d'uso operaio per bagni, refettorio, sala di lettura, ecc. Nel padiglione delle caldaie vi è un serbatoio d'olio combustibile di 1.500 mc., oltre i piccoli serbatoi per ogni motore. Oltre poi alla presa d'acqua nel Tevere, che servirà per le turbine, vi è pure un serbatoio di 100 mc. pei motori Diesel che abbisognano di acqua pura.

Infine nei sotterranei una serie di sei gallerie serve a far passare i cavi dal fabbricato al sottosuolo stradale.

E' già in funzione alla Centrale elettrica un turbo-alternatore di 4.000 cavalli che serve per ora a provare i 256 km. di canapi posati lungo la città.

La energia elettro-termica sarà per ora di 10.000 cavalli e potrà essere portata a 16.000, quella idro-elettrica sarà di 9.000 cavalli provenienti da Castelmadama e di 4.000 provenienti da Mandela; ma quando sarà costruito il bacino a monto, potrà essere portata a 20.000 cavalli. Saranno quindi, in complesso, 36.000 cavalli di forza.

L'edificio dei quadri è composto di tre piani. Al pianterreno si trovano gli apparecchi di protezione dalle scariche atmosferiche e i contatori degli alternatori: al secondo piano sono da una parte i *feeders* tramviari e dall'altra quelli della illuminazione: ed al terzo piano è la sala dei banchi di manovra elettrica e meccanica degli altri due piani.

Nel grande salone oltre i turbo-alternatori sono installati i grandi motori Diesel forniti dalla Ditta Franco Tosi di Legnano.

La sala delle macchine è servita da una gru a ponte da 20 tonn.

Questo grande e magnifico impianto è non solo uno dei più moderni, ma anche uno dei più perfetti, tenendo conto pure della disposizione dei cavi in città e delle cinquanta cabine di trasformazione.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 13 maggio 1912 ha trattate le seguenti questioni:

Progetto esecutivo del 3° tronco della ferrovia Roma-Anticoli-Frosinone (approvato con qualche modificazione).

Progetto esecutivo per l'innesto della nuova ferrovia Cancello-Benevento (1) nella stazione di Benevento centrale (approvato).

Determinazione del sussidio che può concedersi al servizio automobilistico Apricena-Vieste e diramazione (fissato in L. 512 a km.).

Domanda di concessione con o senza sussidio di un servizio automobilistico da Aosta al Gran S. Bernardo (ammessa senza sussidio).

Piani generali delle stazioni e nuovi tipi dei fabbricati lungo il tronco Buonconvento-Monteantico della ferrovia Siena-Buonconvento-Monteantico (approvati con avvertenze e modificazioni).

Domande della Società concessionaria del servizio automobilistico Lagonegro-Castrovillari, per aumento del sussidio concessole, pel prolungamento della linea fino a Larino Borgo e per l'aumento del numero delle corse (ammesso il sussidio già accordato di L. 550 ed il prolungamento per Larino-Borgo).

Domanda per la concessione sussidiata del servizio automobilistico Biella-Mosso S. Maria Coggiola (ammesso il sussidio di L. 550).

Domanda per la concessione sussidiata del servizio automobilistico sulla linea Savignano-Sogliano S. Agata Feltria.

Domanda per la concessione sussidiata del servizio automobilistico da Fogliaro ad Orino (Como).

Progetto per la trasformazione a trazione elettrica della tramvia Arolo-Montebelluna-Valdobbiadene e per il suo prolungamento dalla stazione fino alla piazza di Valdobbiadene, e domanda per aumento del sussidio concesso con estensione anche al progettato prolungamento.

Proposta per l'esecuzione di lavori di finimento e completamento lungo il tronco Cagnolina-Tenda della ferrovia Cuneo-Ventimiglia.

Progetto di variante al tracciato proposto della tramvia Brescia-Ostiano in corrispondenza del paese di Bagnolo.

Schema di Convenzione per concessione alla Società elettrica centrale di attraversare la ferrovia Sassuolo-Mirandola con conduttura elettrica.

Schema di Convenzione per concessione alla Società elettrica centrale di sovrapassare la ferrovia Modena-Finale con conduttura elettrica.

Progetto per lo spostamento del passaggio a livello della strada nazionale Bari-Potenza lungo la ferrovia Altamura-Matera con l'aggiunta di una lieve deviazione delle rampe d'accesso.

Denominazione della Stazione di Monzone lungo la ferrovia Aulla-Lucca.

Domamda per la concessione sussidiata della tramvia elettrica dalla città di Offida alla stazione di Offida-Castel di Lama sulla ferrovia Ascoli-S. Benedetto.

Schema di Convenzione per concessione alla Società Elettrica Comense A. Volta di sovrapassare la ferrovia Saronno-Como con una conduttura elettrica.

Domanda per l'impianto e l'esercizio di un binario di raccordo fra la stazione di Brescello della ferrovia Parma-Suzzara e la Fornace e Magazzini della Ditta Benelli.

Domanda dell'ing. Queirolo per costruire un fabbricato a distanza ridotta dalla funicolare genovese di S. Anna.

Proposte d'appalto per la provvista dei materiali metallici e dei legnami occorrenti per l'armamento dei tronchi Ronco-Arquata; Assoro scalo-Bivio Assoro; Girgenti-Favara e Favara-Bivio Margonia.

Verbale d'accordi coll'Impresa Camiz per sostituire la muratura di calcestruzzo di cemento a quella ordinaria di pietrame in alcune opere lungo il tronco Cianciana-Bivio Greci.

Verbale di Convenzione di nuovi prezzi concordati coll'Impresa Pozzi, costruttrice del 2° lotto del tronco Amaseno-Formia della direttissima Roma-Napoli.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1910, n° 6, p. 87.

Verbale di prezzi suppletori concordati coll'Impresa Vitali, costruttrice del 2° lotto del tronco di allacciamento della stazione di Roma-Termini con quella Roma-Trastevere.

Verbale di Convenzione concordato coll' Impresa Florio per sostituire il calcestruzzo di cemento alla muratura di mattoni nei volti delle opere d'arte minori lungo il tronco Palma-Torre di Gaffe della ferrovia Nero-Palmi-Licata.

Progetto per la costruzione di una condotta d' acqua destinata ad alimentare il Rifornitore della stazione di Carano sulla ferrovia direttissima Roma-Napoli ad i fabbricati compresi fra i km. 6 e 36 della linea stessa.

Domanda della Società esercente le tramvie elettriche di Spezia per essere autorizzata a costruire ed esercitare un nuovo tronco dalla Fossa Mastra allo Stabilimento Vickers-Terni.

Domanda del comune di Roma per l'autorizzazione all'esercizio di una nuova linea tramviaria da Piazza Indipendenza a Porta Trionfale.

Domande per concessione di servizi automobilistici sussidiati in provincia di Teramo.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici: — Nell'adunanza del 28 maggio 1912 ha trattate le seguenti questioni:

Progetto per l'innesto provvisorio della nuova ferrovia Belluno-Cadore nella sezione di Belluno e riserve del concessionario della ferrovia stessa (approvato).

Progetto esecutivo del 1° lotto Roma-Torricola del tronco Roma-Amaseno della ferrovia direttissima Roma-Napoli (approvato).

Domanda per la concessione sussidiata del servizio automobilistico da Imola a Firenzuola (ammesso il sussidio di L. 513 a km.).

Terza proposta per l'esecuzione di trivellazioni onde individuare la natura dei terreni da attraversare con le gallerie della nuova ferrovia direttissima Bologna-Firenze (approvata).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Noepoli a Valsinni (ammesso il sussidio di L. 539).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Vignola a Pavullo (ammesso il sussidio di L. 141 per 4 mesi dell'anno).

Domanda della Società concessionaria del servizio automobilistico Forlì-Pontassiove per aumento del sussidio concesso e riduzione del programma d'esercizio (ammessa la riduzione del programma di esercizio nella stagione invernale).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Porto Maurizio a Tavole (non ammessa).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Aosta a Courmayer (ammesso il sussidio di L. 389 per 9 mesi dell'anno con due corse di treni giornalieri).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico fra il ponte Battaglia e l'abitato di S. Arcangelo (non ammessa).

Riesame della domanda per la concessione sussidiata di una rete automobilistica nella zona nord-est della provincia di Teramo (ammessi i seguenti sussidi per le sei linee della rete: L. 585; 426; 702; 704; 594; 651).

Domanda per modificazioni allo schema di Capitolato-convenzione per la concessione della tramvia Milano-Balsamo-Cinisello con diramazione per Sesto S. Giovanni (approvata).

Riesame della questione relativa all'impianto del servizio di acqua nella stazione di Sanarica lungo la ferrovia Nardò-Tricase-Maglie (approvata).

Proposta per la costruzione di nuove rimesse e nuove officine di riparazione del materiale rotabile nel deposito di Capodichino delle tramvie provinciali di Napoli (approvata).

Riesame della questione relativa allo scartamento delle due reti urbana ed extraurbana della ferrovia metropolitana di Napoli (approvata).

Nuovi regolamenti pei segnali e per la circolazione dei treni per la ferrovia Rezzato-Vobarno (approvati).

Domanda dell'Impresa Paruchetti e Nobili per allacciare il proprio cantiere delle case dei tramvieri con la stazione di Roma-Tuscolana (approvata).

Domanda della Ditta F.lli Pasquali per costruzioni a distanza ridotta dalle ferrovie Firenze-Bologna e Pistoia-Pisa (ammessa).

Domanda della Ditta Borghini per costruzione di un pilastro in muratura a distanza ridotta dalla ferrovia Empoli-Chiusi (ammessa).

Domanda della Compagnia Napoletana d'illuminazione e scaldamento col gas per l'impianto di una distilleria a distanza ridotta dalle ferrovia di allacciamento delle officine dei Granili con quelle di Napoli (ammessa).

Tipo di nuove vetture per le tramvie municipali di Torino (approvato).

Proposta per l'adozione di un carrello porta-bagagli sulla funicolare al Campo dei Fiori, esercitata dalla Società Varesina d'imprese elettriche (approvata).

Domanda dell'Impresa Davanteri, costruttrice del tronco Torre di Gaffe-Licata per essere esonerata dall'obbligo della posa in opera dell'armamento e dei meccanismi fissi (approvata).

Tipo di vettura automotrice destinata al servizio del tratto stazione ferrovie Stato - Stazione Lago della ferrovia elettrica Stresa-Mottarone (approvato con avvertenze).

Domanda della Società esercente la ferrovia Poggibonsi-Colle Val d'Elsa per essere autorizzata a porre in servizio una vettura rimodernata (approvata).

Domanda per la concessione sussidiata di una tramvia elettrica dalla stazione ferroviaria di Castelnuovo Vallo all'abitato di Vallo della Lucania (approvato ed ammesso il sussidio di L. 2000).

Nuovo progetto d'appalto per l'ampliamento della stazione di Canicatti (approvato).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulla linea Bivio Strada di Barge-Barge-Passano-Crissolo (ammesso il sussidio di L. 700).

Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza generale del 15 maggio 1912 ha trattato le seguenti questioni:

Modificazioni al Regolamento per l'applicazione della legge sul Consorzio autonomo del porto di Genova (approvato).

Progetto di massima del tronco da Genova ad Arquata della ferrovia direttissima Genova-Tortona e raccordi colle linee esistenti (approvato).

Nuovo schema di Convenzione-Capitolato per la concessione della ferrovia Lanzo-Ceres (approvato).

Nuova domanda di concessione della ferrovia di Valfortore (ammessa in massima)

Memoriale della Ditta Cugnasca col quale insiste perchè sia esaminata definitivamente la sua domanda di concessione della ferrovia Siliqua-Calasetta.

Sulla obbligatorietà dei lavori di sistemazione dello scolo Cerchia da classificarsi in 4ª categoria. (Ravenna).

Progetto di massima della generale sistemazione del tratto del torrente Grana compreso fra lo sbocco in Po a Valenza ed il confine territoriale dei comuni di Grana e Galliano, e progetti esecutivi di due comprensori (Alessandria).

Classificazione in 4ª categoria delle opere occorrenti alla sistemazione del torrente Caina (2° tronco), Perugia.

Riesame degli elenchi degli Enti interessati ai porti di Carloforte, di Porto Vesme e di Cagliari.

Progetto di massima per la costruzione di un molo sottoflutto nel porto di Bosa (Cagliari).

Progetto di massima pel consolidamento delle rupi del Guasco interessanti vari edifici in Ancona, e progetto esecutivo pel consolidamento di un tratto di esse a presidio della Cattedrale.

Variante al tracciato del 4° tronco Bernalda-Pisticci della strada provinciale n° 154 (Potenza).

Classificazione fra le strade provinciali di Napoli della comunale compresa fra la Piazza Cirillo in Casoria e la stazione ferroviaria omonima.

Classificazione fra le strade provinciali di Cuneo della consortile di Valle Bronda, compresa fra l'abitato di Saluzzo ed il Capoluogo di Brondello.

Caratteri della strada dalla Marina di S. Angelo per Fondachello a Randazzo (Messina).

Classificazione fra le strade provinciali di Ravenna della comunale Bagnara-Solarolo.

ESTERO.

XVII Congresso Internazionale delle Tramvie e delle ferrovie economiche. — Dal 2 al 5 luglio p. v. avrà luogo a Christiania il XVII Congresso indetto dall' Union International des Tramvays et des Chemins de fer d'interêt local.

I temi da svolgere sono i seguenti:

1. - Influenza dei nuovi sistemi di trasporti cumulativi sullo sviluppo e l'estensione delle grandi città.

Rapporto della circolazione nelle grandi città con la trasformazione dei trasporti cumulativi. Conseguenza dei trasporti cumulativi moderni sulle abitudini sociali.

2. - Organizzazione del servizio delle vetture tramviarie per il trasporto in casi di straordinaria affluenza nelle grandi città.

3. - L'impiego delle automotrici sulle ferrovie in genere ed in ispecie sulle ferrovie secondarie.

4. - Risultati delle esperienze ottenute con l'impiego nella trazione elettrica, dei motori a poli di commutazione, specialmente nei riguardi della frenatura.

5. - Studi dei fenomeni di elettroliti e mezzi impiegati attualmente per rimediare ai loro effetti.

6. - Sorveglianza e manutenzione delle linee aeree e dei *feeders* d'alimentazione nell'esercizio delle tramvie.

7. - Disposizioni dei depositi delle vetture delle tramvie in relazione alla configurazione della rete. Organizzazione del lavoro corrente nei depositi.

8. - Consumo ondulatorio delle rotaie.

9. - Mezzi impiegati per lo sgombro della neve nell'esercizio delle tramvie.

10. - Rapporti fra le ferrovie secondarie e le ferrovie a grande traffico per il servizio delle merci con o senza trasporto per lo scambio del materiale rotabile.

11. - Metodi diversi per l'esazione dei biglietti viaggiatori (distribuzione ecc.) sulle linee secondarie.

12. - Progressi ottenuti nel riscaldamento e nell'illuminazione delle vetture delle ferrovie secondarie. Vantaggi ed inconvenienti dei sistemi in uso.

Conferenza internazionale per l'istituzione di un « Gabarit passe-partout » a Berna. — Nella terza conferenza internazionale (1) per l'Unità tecnica delle ferrovie, tenutasi a Berna nel maggio 1907, venne stabilito di deferire ad una Commissione Internazionale lo studio di un *gabarit passe-partout* unico per i veicoli in traffico internazionale, nonchè lo studio delle regole per la determinazione delle dimensioni trasversali dei veicoli e dei carichi di lunghezze eccezionali.

La Commissione Internazionale, riunitasi per i detti studi a Berna nell'ottobre del 1911, formulò alcune proposte, sia in ordine al *gabarit passe-partout* da adottarsi, sia in ordine alle formule per la riduzione delle larghezze dei veicoli e dei carichi, pel loro passaggio nelle curve, sia infine in ordine alle aggiunte e modificazioni da apportarsi al testo delle norme per l'Unità tecnica.

Tali proposte sono state esaminate dalle Amministrazioni interessate degli Stati aderenti all'Unità tecnica, e le varie osservazioni prodotte vengono ora discusse dalla predetta Commissione in una conferenza riunitasi a Berna il 21 corrente.

A rappresentare l'Italia sono delegati dal nostro Governo:

L'ing. cav. Luigi Carinelli, R. Ispettore principale delle Ferrovie, per il Ministero dei Lavori pubblici; e gli ingg. cav. Alfonso Zanotta, Capodivisione delle Ferrovie dello Stato, cav. Francesco Maternini, Ispettore capo e cav. Andrea Primatesta, Ispettore capo per l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

Pubblicheremo le decisioni che verranno prese dalla Commissione.

Nuovi locomotori per la Dessau-Bitterfeld. — Già abbiamo dato i primi risultati dell'esercizio sulla Dessau-Bitterfeld (2) fatto con locomotive elettriche monofasi di varie ditte costruttrici, ma tutte di due soli tipi, il 2-B-1 e il 0-D-0.

Ora sono in costruzione presso la Siemens-Schuckert altri due tipi di locomotive.

Una è del tipo 1-C-1 di cui la Casa Maffei di Monaco costruisce la parte meccanica. E' una locomotiva con le ruote motrici di 1,60 m. per velocità medie di 110 a 120 km. all'ora per servizio viaggiatori pesante e diretto. Il peso sarà di circa 76 tonn.

Sarà equipaggiata con un unico motore da 2.000 cavalli di potenza oraria, con uno sforzo di trazione di 400 kg. normale e massimo di 10.000 kg.

Il motore peserà da 16 a 17 tonn.

La locomotiva dovrà trainare treni di 350 tonn. nette a 120 km. all'ora.

Un altro tipo per treni-omnibus, pure 1-C-1, sarà meno potente, avrà ruote più piccole per meglio utilizzare agli avviamenti il momento motore. Il diametro sarà infatti di 1,25 o 1,35 m. La parte meccanica sarà costruita dalla Casa Borsig di Tegel.

In conclusione, per la Dessau-Betterfeld, o meglio per la Magdeburgo-Halle, di cui la Dessau-Betterfeld è il tronco intermedio, si avranno quattro tipi di locomotive, cioè il 2-B-1, il 1-C-1 1600, il 1-C-1 1250 o 1350 e il 0-D-0.

Pel servizio merci e pei treni-omnibus serviranno i tipi 0-D-0 e 1-C-1 1250 o 1350, mentre per i diretti pesanti servirà il tipo 1-C-1 1600 ed eventualmente le 2-B-1 in doppia trazione.

(1) Di questa Conferenza la nostra Rivista ha pubblicato in volume a parte il testo ufficiale (in italiano, francese e tedesco) posto in vendita al prezzo di L. 3,00.

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 7, p. 104.

Elettrificazioni a corrente continua ad alta tensione in Ungheria. — Oltre alla linea Arad-Hegyalja di cui si è già fatto cenno (1), numerose altre linee sono in Ungheria in corso di elettrificazione con corrente continua ad alta tensione. Queste sono le seguenti:

1. - Budapest-Dunaharaszti, lunga 16,5 km. a doppio binario e a scartamento normale.
2. - Budapest-Kerepes-Gödöllô, lunga 33 km. a doppio binario e a scartamento normale.
3. - Budapest-Szent-Endre, lunga 16 km. a doppio binario e a scartamento normale.

Queste tre linee appartengono alla Società delle ferrovie locali di Budapest (Budapesti Helyi Erdekü Vasutak RT); la tensione della linea è di 1,000 volta. Per queste sono fornite dalla Ganz di Budapest 12 locomotive a due motori da 150 cavalli ognuno a comando multiplo; 18 automotrici a comando multiplo con due motori da 105 cavalli; 20 automotrici a comando multiplo con due motori da 75 cavalli; 50 vetture automotrici con controller ordinario e due motori da 75 cavalli.

La prima di queste linee fu aperta all'esercizio nell'agosto 1910, la seconda nell'aprile 1911, la terza è quasi ultimata.

Automotrici e locomotive sono munite di trolley tipo pantografo con archetto di alluminio.

4. - Bozen-Kaltern-St. Auton, lunga km. 17,5 a semplice binario, a scartamento normale. (Questa ferrovia è chiamata anche la Uebertscherbahn). La tensione del filo di servizio è di 1.200 volta.

L'equipaggiamento aereo è a catenaria tipo Jellinek-Fischer di cui è concessionaria la Ganz, la cui particolarità consiste nella compensazione automatica a mezzo di ormeggi a pesi disposti a 1.000-1.200 metri fra loro, ma con l'omissione del filo di guida adoperato oltre la catenaria in altri tipi consimili. L'idea fondamentale è di sopportare il filo di contatto mediante morsetti sospesi direttamente sulla catenaria ma in maniera da permettere lo scorrere del filo di contatto entro al morsetto. E a questo scopo il morsetto non stringe il filo di contatto ma lo sostiene in modo di guida scorrevole, e, per essere ancorato rispetto ai movimenti del filo di contatto è tenuto sospeso da due fili disposti a V invece che da un solo filo verticale.

Il materiale motore fornito pure dalla Ganz consta di 4 automotrici a due assi, equipaggiate con due motori da 85 cavalli ciascuno, con comando multiplo analogo a quello delle automotrici delle linee precedenti.

5. - Il materiale motore della Arad-Hegyalja è costituito da 13 automotrici a quattro assi a 4 motori da 55 cavalli ciascuno, a comando multiplo.

Automotrici a benzina Oberursel. — Per la costruzione della ferrovia di Bagdad nell'Asia Minore sono state ordinate altre automotrici a benzina, in seguito al buon risultato di quelle Oberursel, già da alcuni mesi in esercizio. La fornitura delle automotrici fu assegnata alla nota « Fabbrica di motori Oberursel » di Oberursel presso Francoforte sul Meno dei prodotti della quale già avemmo ad occuparci (2).

Inaugurazione della ferrovia Pontetresa-Lugano. — L'inaugurazione della bella ed importante ferrovia Pontetresa-Lugano è stata fissata per il 2 giugno p. v. Con questa linea si effettua il raccordo diretto fra Luino e Lugano e fra i due laghi Verbano e Ceresio.

Il maggior transatlantico del mondo varato ad Amburgo. — Il 22 corrente è stato varato ad Amburgo il più grande transatlantico del mondo, l'*Imperator* della « Hamburg-Amerika Linie ». Questo vapore misura metri 268 in lungo.

E' largo metri 29.90 e l'altezza dello scafo è di 19 metri e mezzo, divisa in undici piani. Esso supera in tonnellaggio il *Titanic* e l'*Olympic* già descritti nella nostra Rivista (3).

Anche dell'*Imperator* non mancheremo di occuparci.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 6, p. 95.

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1908, n° 19, p. 321.

(3) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 2, p. 24.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Contratto di trasporto. (*Pag. 128*)

54 — Ferrovie — *Avaria — Carico fatto dal mittente — Spedizione fatta senza garanzia del mittente — Responsabilità dell'Amministrazione ferroviaria.*

Anche quando il carico della merce sia fatto dal mittente nel proprio stabilimento e su vagone proprio, che chiuso venga consegnato alla ferrovia per il trasporto, l'Amministrazione risponde delle avarie sofferte dalla merce durante il viaggio se non prova essere esente da colpa, qualora la spedizione sia stata accettata senza richiedere al mittente la dichiarazione di garanzia di cui all'art. 95 delle Tariffe ferroviarie.

Corte di appello di Genova - 22 aprile 1911 - in causa Ditta Fontana c. Ferrovie.

55 — Ferrovie — *Avaria — Riserve e reclami — Forme — Forma verbale — Validità per le riserve.*

Le riserve hanno per iscopo di salvare da una decadenza; i reclami invece sono diretti a chiedere soddisfazione di un diritto leso. Le prime vanno quindi intese con largo spirito d'interpretazione e perciò possono esprimersi anche verbalmente; i secondi, invece, necessitando evidentemente che siano ben precisi e specifici i punti sui quali cade la doglianza, debbono essere fatti per iscritto.

Corte di cassazione di Torino - 22 febbraio 1912 - in causa Ferrovie dello Stato c. Bagordo.

NOTA. — La giurisprudenza della Corte di Cassazione di Torino si può ritenere che sia costante nell'ammettere il principio che non vi è alcuna limitazione al modo di esprimere le riserve per avarie nei trasporti ferroviari. Con sentenza del 5 settembre 1905 decise, infatti, che la riserva di verificare, e alla evenienza di reclamare per differenza di peso, fosse implicita e sottintesa nella constatata deficienza del peso indicato nel bollettino di spedizione; con altra sentenza del 23 febbraio 1901 ritenne che la riserva da parte del destinatario che avesse ritirato la merce, all'effetto di salvaguardare la proponibilità dei reclami per avarie, potesse anche essere tacita, implicita cioè, nel fatto della verifica delle condizioni del collo ricevuto.

Di qui si è ammesso che, se subito dopo la constatazione della differenza di peso delle merci alla stazione di arrivo, il destinatario abbia elevato proteste e riserbe, evidentemente si è posto in essere una riserva, preludente a successivo reclamo, che, per quanto verbale, non può a meno ritenersi che sia produttiva di effetti.

Espropriazione per pubblica utilità. (*Pag. 144*)

56 — Indennità — *Espropria parziale — Ferrovie — Chiusura della parte residua del fondo — Deviazione di acque — Compensi.*

Se per la costruzione di una ferrovia è stato espropriato parzialmente un fondo, che era cinto da muro, è dovuta al proprietario una indennità anche per chiudere di nuovo con muro la parte residuale del fondo.

E' dovuta pure indennità, se per detta occupazione siansi deviate le acque piovane, che alimentavano una cisterna sita nel fondo.

Corte di cassazione di Napoli - 22 settembre 1911 - Ferrovie Sussidiarie c. Elefante.

NOTA. — La Corte di Cassazione di Roma con sentenza del 15 gennaio 1909 (vedere *Rivista Tecnico Legale* - anno XV. P. II p. 8 n. 4) decise che deve sempre considerarsi come prezzo dell'immobile espropriato quell'indennità che viene pagata per mantenere la situazione patrimoniale dell'espropriato dopo l'espropriazione in equivalenza con quella da lui precedentemente goduta; equivalenza che non si raggiunge, limitando l'indennità al solo prezzo venale della zona occupata. E soggiunse che nel caso delle espropriazioni parziali una valutazione adeguata può ottenersi, quando nel computo del minor valore e del deprezzamento entrino quei danni a cui avrà contribuito l'esecuzione dell'opera, o per viziosa costruzione, o per mancanza delle richieste opere di riparo.

La dottrina e la giurisprudenza francese, non hanno nemmeno dubbi sul principio che l'indennità di espropriazione debba riferirsi, senza ambiguità a tutti gli elementi di pregiudizio arrecati al proprietario espropriato.

Proprietà industriale.

57 — Concorrenza sleale — *Prodotti e merci — Denominazione, forma e segni — Uso da altro industriale — Danno — Responsabilità.*

In virtù del principio generale della libera concorrenza nella produzione e nella vendita, non può essere vietato ad alcuno di apporre sulla merce quella denominazione che valga strettamente a indicarne il contenuto e di usare negli involucri quelle forme e segni che sono di uso comune, quantunque tali denominazioni e forme e segni si siano in precedenza adoperati da altri.

Ma ove il fabbricante anteriore abbia distinto la sua produzione, sia con aggiunzioni nella denominazione essenziale, sia con il tutto insieme dell'involucro (forma, colori, fregi, ecc.), allora non può essere consentito ad altri di mettere in commercio la propria merce, sotto le stesse denominazioni e forme, ecc.; attesa la confusione che altrimenti può avvenire tra la produzione dell'uno e quella dell'altro, a scapito del commercio e in altrui danno, e che può essere uno dei modi di concorrenza sleale.

L'anteriorità nell'uso di taluni distintivi, mette in interdetto altri dall'usare gli stessi mezzi, o almeno l'obbligano a dover fare delle modificazioni od aggiunte che valgano a distinguere, anche esteriormente, la propria dall'altrui produzione; e ciò per l'armonica coesistenza dei diritti di tutti, e pel principio che chi si trova già in possesso di uno stato legittimo, non può esserne turbato, sotto comminatoria di applicazione dell'art. 1151 del Codice civile, che prevede il risarcimento del danno per colpa aquiliana.

Corte d'appello di Catania - 29 dicembre 1911 - in causa Narcisi c. Idonea.

Strade ferrate. (*pag. 128*)

58 — Danni. - *Nuove costruzioni - Comune - Stazione internazionale - Diminuzione dell'antico commercio - Azione giudiziaria - Mancanza di diritto.*

La costruzione di una nuova linea ferroviaria, voluta ed ordinata dallo Stato per soddisfare il grande ed impellente interesse generale della Nazione e maggiormente favorire e sviluppare il commercio, può benissimo apportare, oltrechè dei benefizi, anche dei danni alle varie regioni da essa attraversate. Tali danni d'indole generale, non possono dar diritto al Comune, in cui venga impiantata una stazione internazionale, di spiegare un'azione giudiziaria contro l'Amministrazione delle Ferrovie, trattandosi di danni non risentiti dal suo patrimonio privato, nè dal medesimo come amministratore della cosa pubblica, perchè il danno stesso si riduce alla mancata realizzazione della semplice speranza che la linea dovesse apportare maggiori benefici effetti al Comune, ed in parte alla diminuzione dell'antico commercio.

Questa diminuzione di commercio non rappresenta neppure la lesione di un diritto patrimoniale vero e proprio esperibile dal Comune, vuoi come particolare, vuoi come rappresentanza dei singoli cittadini, dappoichè come individuo il patrimonio suo non viene leso e come rappresentante degli uomini del Comune non può neanche proporre un'azione di danno, essendochè, anche per gli abitanti di un dato Comune l'utile continuazione e lo sviluppo delle proprie imprese commerciali od industriali non è altro se non la speranza di possesso avvenire; il che è ben lungi dal rientrare nella sfera dei diritti patrimoniali esperibili avanti l'autorità giudiziaria, il cui mandato si limita a conoscere della lesione arrecata a diritti esistenti e quesiti.

Corte d'Appello di Torino - 22 dicembre 1911 - in causa Comune di Domodossola c. Ferrovie dello Stato.

PARTE UFFICIALE

Società Anonima Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scentifiche.

ROMA — Via Volturno 40 — ROMA

Avviso di convocazione dell'Assemblea ordinaria dei soci.

È indetta l'Assemblea generale ordinaria pel 23 giugno alle ore 15 in prima convocazione, ed eventualmente alle 16 in seconda convocazione, nella sede sociale, per discutere il seguente Ordine del giorno:

1. - *Relazione morale e finanziaria del Comitato di Consulenza;*
2. - *Relazione dei Sindaci;*
3. - *Discussione del bilancio e dei provvedimenti relativi alla gestione 1911;*
4. - *Previsioni pel 1912 e deliberazioni relative;*
5. - *Elezione di 5 membri del Consiglio di Amministrazione;*
6. - *Elezione del Collegio dei Sindaci.*

P. Presidente.
U. LEONESI.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI FER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria
Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, SENATORE DEL REGNO.

Anno IX - N. 11
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91
UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 13, Via Giuseppe Verdi - Telefono 54-92

15 giugno 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 15 giugno 1912. N. 11.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche
Presidente: Ing. Comm. PIERO LUCCA, Senatore del Regno.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, Via Volturno - Roma - Tel. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: Milano: 13, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — Parigi: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1912). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. Pag.

LA FERROVIA ELETTRICA CIVITA CASTELLANA-VITERBO.

(*Continuazione e fine: vedere numero precedente*).

I fabbricati delle Stazioni sono ampi in relazione dell'importanza dei centri serviti e perciò si hanno tre tipi distinti: uno per la stazione di Viterbo, su di una pianta di m. 22 × 11,50, l'altro per la Stazione di Soriano su una pianta di 13,20 × 9,10 ed in fine il terzo per le Stazioni di Civita Castellana-Fabrica-Corchiano-Vignanello-Vallerano-Vitorchiano e Bagnaia su di una pianta di m. 12,40 per 7,90.

In ciascuna stazione poi è annesso un piano caricatore, delle misure 26,50 × 9 e di questa una parte coperta di m. 6 × 9.

Le case cantoniere, situate a seconda della necessità, e ad una distanza media di circa un chilometro, sono alcune del tipo doppio aventi un area coperta di m. 10,30 × 6, ed altre semplici di metri 5,50 × 4.

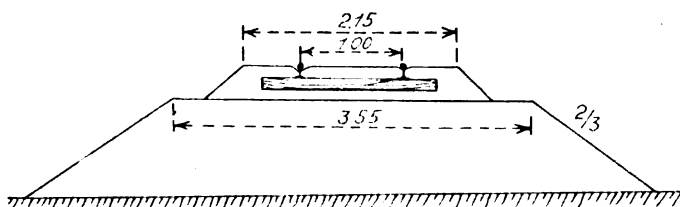



Fig. 1. — **Sezione normale del corpo stradale.** - *Rilevato.*

Sagoma stradale ed armamento. — La piattaforma stradale è progettata della larghezza di m. 3,55 tanto in rilevato che in trincea nei rettifili e di m. 3,65 nei tratti in curva (fig. 1 e 2).

La larghezza alla base delle trincee, comprese le cunette e di m. 4,75, e dove è prevista la massicciata incassata, tale larghezza è ridotta a m. 4,14.

Le scarpate dei terrapieni hanno l'inclinazione di $^2/_3$ e quelle delle trincee dell'$^1/_1$ nei terreni di lieve consistenza.

Nei manufatti la lunghezza della piattaforma è di m. 4,60 fra i parapetti progettati in ferro.

Per le gallerie è prevista una sezione con larghezza di metri 4,26 al piano del ferro e con l'altezza di m. 5,90. Lo spessore delle gallerie è variabile. Le nicchie di rifugio, previste a distanza di m. 30 fra loro, hanno le dimensioni di m. 2 × 1,20 (fig. 3).

L'armamento è costituito con rotaie tipo Vignole di acciaio, del peso di kg. 21 a ml., eccezione fatta per i due tratti l'uno dalla stazione tramviaria di Civita Castellana all'uscita del Fonte Clementino, di m. 400, e l'altro dalla Stazione di Bagnaia a quella di Viterbo, di km. 4,100 circa, nei quali verranno impiegate rotaie tipo Phoenix del peso di 35 kg. al ml.

Il binario posa su traverse di quercia rovere disposte alla distanza di m. 0,90 da asse ad asse, ravvicinate di m. 0,30 alle estremità delle campate.

Le traverse hanno le dimensioni minime di m. 1,80 × 0,12 × 0,18.

Impianto elettrico.

Programma di esercizio. — La potenzialità dell' impianto elettrico è stata calcolata presupponendo un traffico normale giornaliero di 180 viaggiatori in ciascun senso, sull'intero percorso della linea, di 55 tonn. di merci nella direzione di Viterbo a Civita-Castellana e di 20 tonn. nella direzione opposta.

In base a tale traffico medio si è prevista l'istituzione di quattro coppie giornaliere di treni viaggiatori ordinari e facoltativi e di quattro coppie di treni merci.

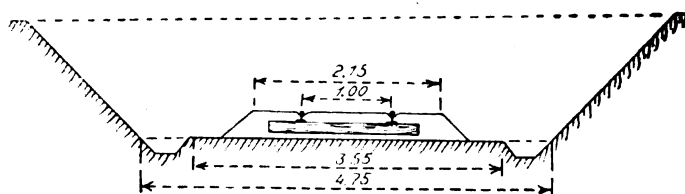



Fig. 2. — **Sezione normale del corpo stradale.** - *Trincea.*

A ciascun treno viaggiatori è stata assegnata la composizione normale di una vettura automotrice e di due rimorchiate, con una disponibilità di 73 posti a sedere, in modo da avere giornalmente, per il servizio viaggiatori, circa 300 posti disponibili a sedere per ognuna delle due direzioni.

I treni merci saranno formati normalmente da una locomotiva e da quattro carri, con una portata utile per ciascun treno di 28 tonn. nel senso verso Civita Castellana e quindi con una capacità utile giornaliera di 112 tonn.; mentre nel senso opposto si è previsto il carico utile di ciascun treno merci di 18 tonn. con una potenzialità utile giornaliera di 72 tonn.

In casi di affluenza eccezionale di viaggiatori, nei giorni festivi, si ha la possibilità di aggiungere una terza vettura di rimorchio, come pure di sostituire ai treni merci altrettanti treni viaggiatori, nè è esclusa la possibilità di intercalare qualche altro treno fra quelli stabiliti, specialmente quando, come d'ordinario, la maggiore affluenza si verifichi in qualche tratto di linea.

Sistema di trazione. — Il sistema di trazione adottato è quello a corrente monofase, alla tensione di 6.000 volta e la frequenza di 25 periodi.

Tale sistema è stato adottato oltre che per le considerazioni di indole generale, dato lo sviluppo della linea ed il traffico limitato presumibile, anche per il vantaggio di esercitare con unicità di sistema la nuova linea e la esistente tramvia Roma-Civita Castellana, di cui la ferrovia può dirsi che costituisca il naturale completamento.

Per la stessa ragione è stato ritenuto conveniente di proporre per la ferrovia tipi di materiale rotabile identici a quelli già adottati per la tramvia e di fondare quindi, in base a tali tipi, i calcoli per l'equipaggiamento elettrico fisso della nuova linea.

Il peso lordo di un treno viaggiatori in composizione normale è previsto di

$$\text{Tonn. } 40 = 22 + 9 + 9$$

e quello di un treno merci di

$$\text{Tonn. } 45 = 20 + 4 \times 3 + 18$$

supposto che ogni rimorchio per viaggiatori abbia il peso di 9 tonn. e che i treni merci abbiano il carico medio di 18 tonn.

Dal diagramma di consumo, calcolato in base al sovraccennato

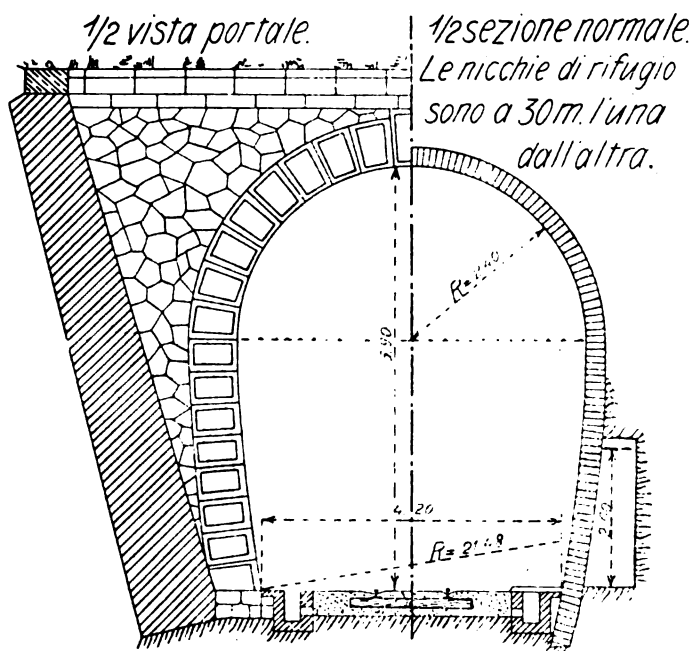



Fig. 3. — Sezione e vista delle gallerie.

programma di esercizio, è stato dedotto che l'erogazione massima nella Centrale raggiunge in qualche istante i 500 kilowatt, e che la potenza media risulta di circa 20 kilovvatt.

Il diagramma dei consumi è stato calcolato assumendo il coefficiente medio di trazione in piano di 8 kg. per tonn. di treno, il 95 %, quale rendimento degli ingranaggi, il 90 % per il rendimento medio dell'autotrasformatore (comprese le quantità di energia richieste per i circuiti ausiliari, per la magnetizzazione dei trasformatori, per l'alimentazione dei motori dei compressori dell'aria, per l'illuminazione) e tenendo, infine, conto per gli avviamenti, per perdite di energia lungo la trasmissione e per manovre nelle stazioni, di un aumento durante il 1° minuto di marcia per ciascun treno, del 50 % delle erogazioni richieste in marcia normale e del 25 % negli altri istanti.

Centrale elettrica. — La Società concessionaria studiò prima il progetto di apposita Officina termoelettrica per la produzione dell'energia occorrente per l'esercizio della nuova ferrovia, da impiantare in prossimità della stazione di Soriano.

Tale officina doveva essere provvista di tre gruppi generatori, di cui due marcianti contemporaneamente e l'altro di riserva per assicurare la continuità dell'esercizio.

Gli alternatori monofasici a 6.600 volta di tensione e della potenza normale di 250 kilowatt ciascuno, sarebbero stati accoppiati a motrici ad olio pesante, sistema Diesel, a tre cilindri verticali, con la velocità di 250 giri, quale è quella prevista per gli alternatori, e della potenza normale di 375 HP

Tale progetto è stato successivamente modificato, avendo la concessionaria ottenuta la fornitura dell'energia occorrente sotto forma di corrente trifase a 35.000 volta dalla Società Anglo-Romana per l'illuminazione di Roma, derivandola dalla linea di alimentazione della zona di Civitavecchia, che si stacca, in prossimità del torrente Farfa, dall'altra linea Terni-Roma alimentata dalle Centrali generatrici del Carburo di Terni, per il trasporto della energia a Roma.

Per non allontanare la linea di trasmissione dell'Anglo-Romana dal suo naturale percorso, si è progettata la Stazione convertitrice presso la stazione di Fabbrica.

In questa Officina verranno impiantati i tre gruppi generatori, come erano stati prima progettati per l'officina autonoma, salvo a sostituire a motori ad olio pesante, motori trifasici ad induzione, della potenza normale di 380 HP, azionati dalla corrente fornita dall'Anglo-Romana.

Fig. 4. — Dall'interno della galleria di Vallerano.

L'energia verrà derivata dalla nuova linea di trasmissione Papigno (Terni) - Tor di Quinto (Roma) sotto forma di corrente trifase, trasformata da 50.000 a 35.000 volta in una cabina di sezionamento e di smistamento, costruita in località Colonna della Memoria, presso il Farfa.

Da tale cabina partirà una linea costituita da due terne di fili da 8 mm. di diametro, montati in pali su cemento armato.

Essa, dopo attraversato il Tevere, su dirigerà a sud di S. Oreste, fino a raggiungere la via Flaminia, per proseguire in prossimità di questa, fino alla Centrale di Civita Castellana, ove le due terne potranno essere mantenute in parallelo, o sostituite l'una all'altra in caso di guasto.

Da Civita Castellana una terna proseguirà fino alla Centrale convertitrice di Fabbrica, mentre l'altra si dirigerà su Civitavecchia.

Il fabbricato della Centrale di Fabbrica, occupa una superficie di circa m. 16 × 23, divisa in pue parti, pressochè uguali, di cui una, costituita da un solo ambiente e ad un sol piano, che conterrà i gruppi convertitori ed i quadri relativi, mentre l'altra, a due piani, conterrà i trasformatori, il quadro di manovra a 35.000 volta l'arrivo della linea ed i relativi apparecchi di protezione. Altri ambienti sono destinati ad officina, accumulatori, magazzini ecc.

I trasformatori saranno tre, a bagno d'olio ed a raffreddamento naturale, con una capacità per ciascuno di 360 kwa. per un rapporto a pieno carico e con un fattore di potenza eguale a 0,85 di 33.000/500 volta.

Affinchè poi le variazioni della tensione d'arrivo non si fac-

ciano sentire oltre i limiti imposti al buon funzionamento degli apparecchi di utilizzazione della Centrale convertitrice, i primari dei trasformatori saranno muniti di due contatti ausiliari rispettivamente per 31.000 e 35.000 volta.

Per la maggior regolarità della marcia e per attutire il passaggio degli sbalzi del carico della linea monofasica alla rete trifasica, sarà montato un volano sull'asse di ciascun gruppo convertitore.

Equipaggiamento elettrico della linea. — L'alimentazione della linea viene fatta mediante un semplice filo di lavoro avente la sezione di 50 mmq., posto all'altezza pressochè uniforme di m. 5,50 dal piano del ferro e sostenuto a catenaria, mediante apposito filo di acciaio portatile.

In corrispondenza delle gallerie e dei cavalcavia il filo di servizio si abbassa a m. 5,20.

La linea è sospesa con doppio isolamento alle mensole sostenute da pali a traliccio, posti alla distanza di 75 m fra loro.

Nelle gallerie è soppresso il filo portante di acciaio ed il filo di lavoro è sostenuto da fili trasversali di acciaio posti nel cielo, alla distanza di 8 metri fra loro.

Il ritorno della corrente è assicurato per mezzo delle rotaie collegate elettricamente mediante giunti flessibili di rame, da 50 mmq. di sezione, collocati sotto le stecche su entrambe le file delle rotaie.

L'intera linea è divisa in 4 sezioni mediante appositi interruttori di sezione, in corrispondenza dei quali è intercalato un sufficiente tratto di filo morto debitamente isolato.

I parafulmini sono disposti a circa ogni quattro chilometri.

Alla palificazione di sostegno della linea di alimentazione è anche montata la linea telefonica a circuito interamente metallico in filo di ferro zincato con disposizione ad elica.

Materiale rotabile. — Come si è già accennato, per l'esercizio della ferrovia verrà adottato materiale rotabile di tipi pressochè analoghi a quelli in servizio sulla tramvia Roma-Civita-Castellana.

Per la ferrovia è prevista la seguente dotazione:

N. 4 Vetture automotrici.

N. 4 Locomotori.

N. 10 Vetture di rimorchio di cui 4 miste di 1ª e 2ª classe con bagagliaio-posta e 6 di 2ª classe.

N. 4 Carri merci coperti.

N. 20 Carri merci scoperti.

Gli automotrici ed i locomotori vengono forniti dalle Officine di Vado Ligure della « Società Italiana Westinghouse ».

Per i treni viaggiatori sono state proposte automotrici a due carrelli, con quattro motori da 35 HP. di potenza oraria ciascuno.

Tali automotrici hanno due piattaforme di testa ed uno scompartimento centrale con 30 posti a sedere tra prima e seconda classe.

Le vetture di rimorchio sono di due specie: vetture miste di 1ª e 2ª classe con bagagliaio e posta, e vetture di 2ª classe

Tali vetture hanno un passo rigido di mm. 2800, con assi radiali e ruote del diametro di 650 mm. La lunghezza totale della cassa è di mm. 8200, la larghezza massima di mm 2150 e l'altezza di mm. 3280.

Nelle vetture miste si ha uno scompartimento centrale per posta e bagagli con porte laterali scorrevoli, e due scompartimenti per viaggiatori, uno di prima ed uno di seconda classe posti alle estremità.

Le vetture di 2ª classe, di uguali dimensioni delle prime, hanno due scompartimenti eguali con 13 posti a sedere ognuno divisi da una piattaforma centrale di accesso, con sedili ribaltabili.

Tutte le vetture sono provviste di freno continuo ad aria compressa e di quello a mano.

Il peso a vuoto di tali vetture di rimorchio è di circa 7 tonn.

Per i treni merci sono in costruzione locomotori tipo Westinghouse a due carrelli, con quattro motori da 40 HP. ciascuno.

La cassa, interamente metallica è suddivisa in un scompartimento centrale, che può servire anche da bagagliaio, ed in due cabine alle estremità destinate a contenere una parte dell'equipaggiamento elettrico (trasformatori, motore compressore, ecc.) e gli organi di comando.

La lunghezza fra i respintori è di mm. 7350 e la larghezza di mm. 2170.

La distanza dei carrelli fra i perni è di mm. 3120. Ogni carrello è a due assi con passo rigido di mm. 1100. Le ruote sono del diametro di mm. 800.

L'equipaggiamento elettrico è essenzialmente costituito da un pantografo manovrabile ad aria ed a mano, da due autotrasformatori eguali a bagno d'olio ed a raffreddamento naturale, con rapporto di trasformazione 6.600/250 volta e prese ausiliarie per l'eventuale alimentazione del locomotore a 550 volta per il comando dei motori, e l'alimentazione dei diversi circuiti secondari, e da quattro motori monafasici a collettore Westinghouse.

I motori sono disposti, rispetto agli assi di ciascun carrello, all'esterno, e la trasmissione viene effettuata da ingranaggi con rapporto di 82/13.

Il comando dei locomotori avviene direttamente con due controllers disposti nelle due cabine di testa.

I tipi dei carri corrispondono a quelli normali ed hanno il passo rigido di mm. 2 500, la lunghezza della cassa di mm. 6.000, la larghezza massima di mm. 2.350, e le ruote del diametro di mm. 650.

Saranno di tre specie: chiusi, aperti a sponde alte ed aperti a sponde basse e tutti sono provvisti di freno a mano agente su otto ceppi ed azionato da apposite garette.

***

Il 1° tronco Civita Castellana-Fabbrica è pressochè ultimato, salvo l'equipaggiamento elettrico, alcuni lavori di finimento ed il completamento della massicciata.

Si prevede che potrà essere aperto all'esercizio nel mese di agosto prossimo.

Il 2° e 3° tronco possono ritenersi anch'essi pressochè ultimati per quanto riguarda il corpo stradale. Per i lavori di completamento, per la posa dell'armamento e per l'impianto della linea elettrica si prevede che il 2° tronco potrà aprirsi all'esercizio in novembre prossimo ed il 3° nella primavera dell'anno venturo.

I lavori del 4° tronco non sono avanzati sufficientemente in relazione a quelli dei primi tre tronchi e la loro ultimazione potrà avvenire nel luglio del 1913, per cui a tale epoca la linea potrà essere interamente aperta all'esercizio.

GLI ACCIAI SPECIALI NELLA PRATICA D'OFFICINA.

Conferenza tenuta dall' ing. dott. GIULIO SIROVICH *in occasione del primo Congresso Nazionale dell'Associazione degli Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni*

Negli ultimi anni le teorie della fisico-chimica hanno trovato un'applicazione così estesa e così feconda di brillanti successi nella studio dei metalli e delle leghe metalliche, che oggi non è più possibile parlare delle proprietà delle leghe senza riferirsi continuamente alle teorie che hanno guidato alla scoperta e alla messa in valore di quelle proprietà. Il parlare quindi degli acciai speciali che rientrano nella grande classe delle leghe metalliche, senza fare almeno un accenno a quelle teorie, nel mentre riuscirebbe cosa ardua, non sortirebbe che ad una arida enumerazione di fatti, i quali si mostrerebbero in massima parte senza connessione fra loro e d'un interesse pratico molto discutibile.

Mi sarà perciò necessario introdurre qualche concetto teorico, ma lo farò cercando di tenermi nei limiti più ristretti, ricordando solo quel poco che è indispensabile ad una facile intelligenza dei principali e più comuni fenomeni dei quali si profitta nella pratica di officina durante la lavorazione degli acciai.

Gli acciai speciali, come ognuno sà, sono leghe di ferro contenenti, oltre al carbonio, un'altro elemento che comunica all'acciaio quelle speciali qualità che sono richieste dall'uso al quale il pezzo è destinato.

Ogni pezzo di macchina, sia motrice che operatrice, ogni albero, ogni utensile, per gli sforzi speciali ai quali è sottoposto deve essere costituito di un materiale che sia il meglio possibile adatto a sopportare questi sforzi. Si preparono perciò infinite varietà di materiali destinate ognuna alla fabbricazione di un dato elemento di macchina.

Però in generale avviene che le condizioni alle quali un pezzo deve lavorare, sono tali da richiedere per esso proprietà che ne renderebbero impossibile la produzione per la difficoltà di lavo-

razione della materia prima che lo dovrebbe costituire. Si ricorre perciò ad artifizî che permettono di foggiare il pezzo in uno stato della materia di relativamente facile lavorazione, e quindi con la tempera, il rinvenimento, la cementazione, si conferiscono alla materia stessa le proprietà necessarie per la pratica utilizzazione del pezzo. Le operazioni alle quali vengono assoggettati nell'officina i pezzi di acciaio, oltre la lavorazione meccanica speciale per ogni pezzo di cui è impossibile trattarne in modo generale, sono appunto la tempera, il rinvenimento, la ricottura e in alcuni casi la cementazione.

Indicherò perciò sommariamente i criteri scientifici sui quali la tempera, il rinvenimento e la ricottura si basano; passerò poi in rassegna i diversi acciai speciali usati nella pratica indicando il trattamento e le ragioni del trattamento che ad ognuno di essi deve applicarsi, ed accennerò infine brevemente alla cementazione.

Prima di parlare degli acciai speciali, mi occorre premettere poche conoscenze sugli acciai speciali di ferro e di carbonio.

Se si esaminano i diversi acciai adoperati nell'industria, si trovano costituiti, a seconda della quantità di carbonio in essi contenuta e a seconda dei trattamenti ai quali essi sono stati sottoposti, di diverse sostanze, cioè, come si dice, di diversi elementi di struttura, i quali hanno proprietà chimiche, fisiche e meccaniche diverse. Dal predominio dell'uno di questi costituenti di struttura sugli altri dipendono le svariate proprietà che possono assumere gli acciai.

Questi elementi di struttura sono stati caratterizzati con nomi differenti, ed io ne voglio ricordare qui i principali ed accennare nello stesso tempo le proprietà.

Uno di questi elementi, il meno duro, è il ferro, il quale come è noto, può esistere in tre forme diverse che si distinguono ordinariamente con le tre lettere α, β, γ. Queste tre forme si cambiano l'una nell'altra per aumento di temperatura e somministrazione di calore. Quando il ferro è allo stato puro, la forma stabile alla temperatura ordinaria è la forma α. A circa 760° questa si cambia nella forma β, la quale a sua volta a circa 900° si trasforma nella γ. Il ferro γ poi verso i 1500° fonde.

Queste tre varietà del ferro si distinguono nettamente fra loro. Il ferro α è magnetico ed è attirato dalla calamita, mentre il ferro β e il ferro γ non lo sono. Il ferro α e il ferro β non possono sciogliere il carbonio allo stato solido mentre il ferro γ è capace di dare soluzioni solide di carbonio.

Si chiamano soluzioni solide i miscugli di due o più sostanze allo stato solido, che, come le soluzioni liquide si presentano costituite omogeneamente in tutte le loro più piccole parti; i vetri colorati, i brillanti colorati, ecc. sono altrettante soluzioni solide.

Ora, un altro elemento di struttura di capitale importanza negli acciai sono appunto queste soluzioni solide di carbonio nel ferro le quali possono avere proprietà e quindi nomi diversi. Per non complicare la mia esposizione, dirò che una delle forme in cui la soluzione solida di ferro-carbonio può comparire è quella che si indica col nome di martensite e senz'altro d'ora in poi indicherò col nome di martensite qualunque soluzione solida di ferro e carbonio. La martensite è un costituente di durezza variabile a seconda del contenuto in carbonio.

L'elemento di strutttura più duro di tutti, è un composto di ferro e carbonio, la cementite, che è un carburo di formula $Fe^3\ C$.

Infine esiste ancora un ultimo costituente che ha una durezza intermedia fra quelle del ferro e della cementite e che si chiama perlite, la quale è un miscuglio in date proporzioni di ferro e cementite.

Ognuno di questi costituenti può formarsi ed esistere in condizioni ben determinate di temperatura e di concentrazione in carbonio della lega originaria.

Queste condizioni sono state accuratamente studiate ed abbastanza ben precisate e poi riassunte in uno schema che è stato chiamato il diagramma delle leghe di ferro e carbonio e che io qui riproduco nella sua forma più semplice (fig. 5). Come ascisse in tale diagramma sono riportate le percentuali di carbonio, come ordinate le temperature.

Prendiamo a considerare per esempio una lega fusa di ferro e carbonio con una percentuale di carbonio rappresentata dal punto L e lasciamola raffreddare lentamente. Essa si mantiene completamente liquida finchè la temperatura non è giunta in a, punto d'intersezione della curva AB con l'ordinata per L; come si vede il punto a sta al disotto di 1500° che è il punto di fusione del ferro. Continuando la temperatura ad abbassarsi la lega incomincia ora a solidificare e continua a solidificare finchè la temperatura è giunta in b punto d'intersezione della curva AE con l'ordinata L, dove tutta la massa è ridotta allo stato solido.

L'acciaio così ottenuto, a solidificazione compiuta, è costituito da una massa perfettamente omogenea formata dal ferro γ contenute in soluzione il carbonio, è costituito cioè da martensite.

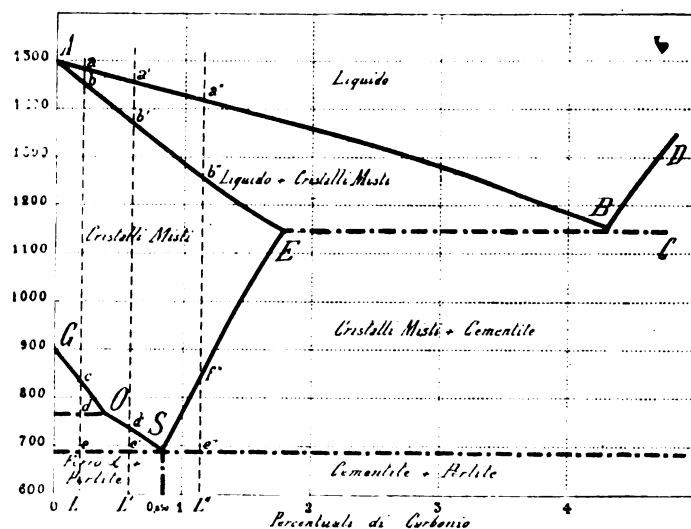



Fig. 5.

L'acciaio L si mantiene allo stato di soluzione solida finchè la temperatura non è giunta in c che è il punto d'intersezione della curva GO con l'ordinata per L: qui dalla soluzione solida comincia a separarsi ferro allo stato β, cioè il ferro sciolto allo stato γ inizia la sua trasformazione in ferro β.

Però il ferro β, come sappiamo, non scioglie il carbonio e quindi mentre esso si forma, si separa dalla soluzione solida e questa va arricchendosi di carbonio. Giunta la temperatura in d, punto di trasformazione del ferro β in α, il ferro β separatosi dalla soluzione solida si trasforma in α, e con abbassamento successivo di temperatura dalla soluzione solida riprende a separarsi altro ferro.

Ora però, il ferro si separa sotto la forma α, finchè la soluzione solida che si è andata via via arricchendo di carbonio, quando la temperatura è giunta in e, e cioè a circa 680°, si sdoppia completamente nei suoi costituenti ferro α e carburo di ferro, dando origine a quell'elemento di struttura degli acciai che si chiama perlite.

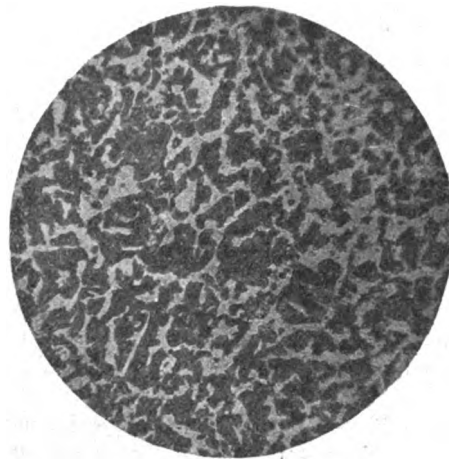



Fig. 6.

La perlite si vede bene in questa micrografia (fig. 6): prende l'aspetto di macchie scure, mentre che il ferro α si mostra chiaro. Se la microfotografia fosse fatta con ingrandimento maggiore queste macchie scure si vedrebbero costituite da un miscuglio di due sostanze.

Come si può rilevare dal diagramma, non tutti gli acciai si comportano durante la solidificazione allo stesso modo di quello di cui ora ho parlato; in un acciaio con un tenore di carbonio dato dall'ordinata L', dalla martensite si separa direttamente ferro α, e in un acciaio individuato dalla ordinata per S, che con tiene 0,85 % di carbonio, la soluzione solida si sdoppia completamente nel miscuglio di ferro α e cementite, che si chiama perlite. Il punto S perciò si chiama punto perlitico.

Qui è bene notare, perchè ne parlerò in seguito, che come il punto di fusione del ferro si abbassa per aggiunta di carbonio al ferro, così pure il punto di trasformazione del ferro da circa 900° di abbassa per aggiunta di carbonio fino a 680° che è la temperatura del punto perlitico.

Se la concentrazione del carbonio cresce oltre 0,85 % la solidificazione delle leghe presenta altre particolarità.

Una lega L'', per esempio, comincia a solidificare alla temperatura a'', ed alla temperatura b'' è tutta solidificata in un cristallo misto omogeneo. Giunta però la temperatura in f'', nella massa del solido omogeneo, non si separa come prima ferro β o α, ma si separa invece della cementite. Con l'abbassarsi della temperatura la soluzione solida va ora arricchendosi in ferro, mentre prima si arricchiva in carbonio, finchè, giunta la temperatura in e'', la soluzione solida che ancora si era conservata omogenea nella massa del pezzo che si raffredda, si sdoppia nel solito miscuglio di ferro e cementite, in perlite. Lo stesso succede per tutte le leghe fino a quella individuata dalla ordinata per E che ne contiene circa l'1,8 % e che costituiscono gli acciai. Le leghe con un percento maggiore di carbonio sono quelle che si chiamano ghise e io qui non me ne occupo (1).

I fenomeni descritti sono quelli che si compiono durante il raffreddamento lento degli acciai a vario tenore di carbonio.

Se si riscalda un acciaio solido, i fenomeni indicati si ripetono in senso inverso, e perciò, partendo da un acciaio che ha una struttura eterogenea, e riscaldandolo ad una temperatura conveniente, gli si può assumere una struttura omogenea, lo si può portare cioè ad essere costituito da una soluzione solida omogenea.

Supponiamo ora di partire da un acciaio solido e da una temperatura a cui esso è costituito da una soluzione solida omogenea, e vediamo cosa succede di questa soluzione solida se si raffredda bruscamente l'acciaio immergendolo in un bagno qualunque a temperatura più o meno bassa.

La separazione di ferro β o α e di cementite dal cristallo misto ha luogo nel seno di un solido, si compie perciò con una certa lentezza ed ha bisogno di un certo tempo per verificarsi; se quindi si raffredda bruscamente un pezzo di acciaio a partire da una temperatura a cui esso è costituito stabilmente di soluzione solida omogenea, la separazione non avrà tempo di effettuarsi, oppure si compirà solo in parte, a seconda della maggiore o minore rapidità di raffreddamento. Con un raffreddamento più o meno brusco si può dunque evitare che nel seno della soluzione solida omogenea si verifichino, in tutto o in parte, le trasformazioni che in essa hanno luogo con l'abbassarsi della temperatura, e realizzare così il risultato di avere a temperatura ordinaria un acciaio con una struttura di cui esso è fornito solo a temperatura di molto superiore all'ordinaria. Ed in questo consiste la tempera.

Gli acciai raffreddati lentamente risultano costituiti di ferro e perlite o di cementite e perlite: essi sono perciò relativamente teneri.

Quelli, invece, nei quali con un raffreddamento molto brusco si può dire che si sia evitata praticamente ogni trasformazione, risultano costituiti di martensite e sono quindi i più duri. Fra questi due stati estremi ne esistono numerosissimi altri nei quali la trasformazione si compie in misura maggiore o minore a seconda della velocità di raffreddamento e nei quali conseguentemente la durezza varia fra quelle dei due termini limiti. (2).

L'effetto della tempera sulle proprietà degli acciai dipende perciò dal salto più o meno grande di temperatura che si fa subire al pezzo, e dalla rapidità con cui il salto si fa compiere.

Sul salto di temperatura influisce, oltre alla differenza di temperatura — fra quella a cui l'acciaio viene portato prima della tempera, e quella del bagno in cui l'acciaio viene immerso — anche la massa del bagno, perchè durante l'immersione del pezzo la temperatura di questo si innalza per il calore che gli viene ceduto dal pezzo.

Sulla rapidità con cui il salto si compie, influiscono poi le proprietà inerenti ai diversi bagni impiegati, perchè essa è tanto più grande quanto maggiore è la conduttività termica del bagno e quanto maggiore ne è il calore specifico.

(1) Chi voglia approfondire le conoscenze su questo argomento può trovarne riassunta la letteratura in un lavoro di Wüst-Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Inst, der Königl. Techn. Hochschule Aachen-Dritter Band-pag. 115 (1909) - Vedi anche: Ruff. Metall. 8 456 e 497 (1911); Smits-Zeit. f. Elektrochemie 18,51 (1912); Wittorf-Chem. Central. 1912, I 1904; Smits. Zeit f. Elettro. 18,362 (1912).

(2) Lo sdoppiamento della soluzione solida originaria in perlite avviene attraverso una serie di stadii successivi. I costituenti degli acciai in questi stadii successivi si indicano con i nomi di austenite, martensite, troostite, osmondite, sorbite, perlite. Ordinariamente si provoca negli acciai la formazione dell'uno o dell'altro di questi costituenti prima temperando l'acciaio e poi facendolo rinvenire a temperature opportune. A seconda della temperatura e della durata del rinvenimento si possono avere acciai costituiti dall'uno o dall'altro di questi costituenti o da un miscuglio di vari di questi, in maniera che è possibile avere acciai con quegli elementi di struttura e quindi con quelle proprietà che noi vogliamo.

Le proprietà del bagno, quando questo è costituito di sostanze a basso punto di ebullizione, come acqua, olii minerali, sego, ecc., influiscono anche sulla entità del salto di temperatura, non potendosi esso bagno portare a temperatura più alta di quella di ebullizione.

Per queste diverse ragioni i bagni che si adoperano in pratica sono innumerevoli. In generale sono costituiti di acqua, alla quale può essere eventualmente aggiunta una certa quantità di un sale o di un acido per innalzarne il punto di ebullizione e la conduttività del calore, o di olii minerali o vegetali, oppure di grassi, grassi, od, infine, di leghe metalliche fondenti a temperature opportune. La tempera si può anche effettuare solo agitando il pezzo all'aria.

Il rinvenimento ha uno scopo opposto a quello della tempera: esso tende a distruggere in parte la struttura prodotta dalla tempera.

La struttura di soluzione solida è instabile alla temperatura ordinaria; se perciò si porta un pezzo temperato, ad una temperatura vicina a quella di scissione della soluzione solida, ma senza raggiungerla, una parte di questa soluzione si scinde nei suoi costituenti e la tempera viene ad essere raddolcita.

In pratica il rinvenimento è molto usato, anche perchè se la tempera conferisce ai pezzi maggiore durezza, pure ne aumenta la fragilità. Diventano naturalmente più fragili precisamente quelle parti che subiscono il salto di temperatura più rapido, come gli spigoli e gli angoli dei pezzi. In questi casi si distrugge parte della tempera col rinvenimento, il quale si fa sentire maggiormente là dove è più necessario, e cioè su quelle parti che, essendo prima state esposte per la loro forma e posizione a subire più direttamente il raffreddamento, per la stessa ragione ora sono le prime a risentire gli effetti del riscaldamento e ne subiscono maggiormente le conseguenze. Come si sa, in pratica si regola il rinvenimento dalla colorazione che prende il pezzo quando viene riscaldato, e più precisamente ci si arresta o al colore giallo o al colore bleu.

Per mostrare l'influenza che queste diverse operazioni esercitano sulla struttura dell'acciaio faccio vedere qui la struttura dell'acciaio ordinario da rotaie non temperato (fig. 6), poi quella dello stesso acciaio temperato (fig. 7) che risulta costituito di martensite. Mostro anche la struttura dello stesso acciaio rinvenuto al bleu (fig. 8).

Fig. 7.

La ricottura e l'operazione a mezzo della quale si distrugge completamente lo stato prodotto dalla tempera. Perchè ciò possa avvenire è necessario portare il pezzo ad una temperatura tale che sia superato il punto di trasformazione, e poi lasciarlo raffreddare lentamente. Essa è usata per ricondurre l'acciaio nello stato in cui ne è più facile la lavorazione.

Fig. 8.

Ho voluto mostrare le strutture che può presentare l'acciaio ordinario, perchè esse non differiscono da quelle che presentano tutti gli acciai speciali usati in pratica.

Questi acciai speciali (1) possono classificarsi a seconda del

(1) Vedi GUILLET — Les aciers spéciaux, e le Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Techn. Hochschule Aachen, volumi I, II, III e IV.

numero degli elementi che oltre al carbonio entrano a costituirli, e così diconsi acciai ternari quelli costituiti principalmente da ferro, carbonio ed un altro elemento; quaternari quelli costituiti principalmente da ferro, carbonio ed altri due elementi speciali.

L'aggiunta di altri elementi all acciaio ordinario ha per scopo di migliorarne la qualità, diminuendone in generale la fragilità ed aumentandone il carico unitario di rottura ed il limite di elasticità.

Gli elementi che si aggiungono son › Nickel, Manganese, Cromo Tungsteno, Molibdeno, Vanadio, Silicio, Boro.

Gli acciai speciali presentano in misura maggiore degli ordinari il fenomeno del ritardo di trasformazione, e cioè in essi la scomposizione della soluzione solida o la formazione di questa dai suoi costituenti è molto lenta. Ciò porta con sè che un acciaio di recente laminato a caldo, quale per esempio l'acciaio dolce da rotaie, che oltre al carbonio contiene manganese ed impurità dipendenti da zolfo, fosforo ecc. quando è lasciato raffreddare sia pure lentamente, presenta un carico di rottura maggiore ed un allungamento alla rottura minore di quello che non presenti lo stesso acciaio qualche settimana od anche qualche mese dopo la laminazione. Ciò si può spiegare ammettendo che una parte della martensite si trovi dopo il raffreddamento ancora in via di decomposizione.

(*Continua*).

IL RICUPERO DI ENERGIA ED IL RENDIMENTO NELLE AUTOMOTRICI ELETTROTERMICHE SISTEMA H. PIEPER

La descrizione già fatta in un nostro articolo precedente (1) delle automotrici del sistema Pieper, dimostra quanto sia pratico il ricupero di energia ottenuto con esse, e come siano state eliminate le difficoltà incontrate fino ad oggi in tutti i casi nei quali si è cercato di realizzare più o meno completamente questo ricupero, come per esempio nelle ferrovie elettriche di montagna.

É noto, infatti, che per ottenere il ricupero con la trazione elettrica per mezzo di filo o di terza rotaia è necessario che i motori, quando funzionano come generatori, abbiano una tensione più elevata di quella della linea di contatto.

I motori monofasi esigono, per tale tensione, un trasformatore speciale posto sulla vettura; i motori a corrente continua si prestano assai male, com'è noto, al ricupero nelle condizioni ordinarie di trazione elettrica per filo di contatto; e i motori a corrente trifase si prestano bene al ricupero di energia, come risulta dalla interessante relazione degli Ingegneri Santoro e Calzolari, fatta al Congresso Internazionale degli Ingegneri (Roma-Torino, ottobre 1911); però richiedono notevoli complicazioni di impianto nelle centrali, e aggiunte di reostati a liquido e d'altri apparecchi, di funzionamento non sempre sicuro.

Per queste ragioni, e per l' importanza delle perdite permanenti nei trasformatori fissi quando questi funzionano sotto debole carico, non è stato possibile fino ad ora ottenere alle centrali, col ricupero, economie di energia superiori al 4 o al 5 %, dell'energia complessiva necessaria alla trazione dei treni. (2).

Invece colle vetture Pieper, ogni frazione di energia prodotta al cerchione della ruota così dall' inerzia del veicolo nei rallentamenti, come dalla gravità nelle discese, è mandata nella batteria d'accumulatori per mezzo della trasmissione del motore e della dinamo, con una perdita massima di appena il 20 %.

Nelle discese il ricupero è assolutamente automatico, e non richiede alcun organo supplementare nè una speciale disposizione del macchinario, derivando dal semplice normale funzionamento degli organi motori, senza che il conducente debba fare altre manovre oltre a quelle necessarie per condurre la vettura in conformità all'orario stabilito.

È evidente dunque che in tali condizioni il ricupero di energia costituisca per le vetture di questo sistema un vantaggio considerevole.

Vediamo ora di calcolare l' importanza del ricupero stesso su una linea ordinaria di tramvie suburbane o di ferrovie su strada.

(1) Vedere L'*Ing. Ferr.*, 1912 nº 8, pag. 116.

(2) *Rapporto del Dr. Wisling al Congresso Internazionale delle Ferrovie* Berna 1910.

A. – **Ricupero nelle discese.** — Prendiamo per esempio, una linea di 4 km. di lunghezza, abbastanza accidentata, la quale abbia metà del suo percorso in piano o con deboli pendenze, e l'altra metà comprenda delle salite con una pendenza media del 20 p. ‰.

Il dislivello totale su questa parte di linea sarà, per conseguenza, di 40 m. Ammesso che lo sforzo di trazione (automotrice e rimorchio) sia di 8 kg. per tonn. sulla parte in piano, curve comprese, supponiamo che si debba far servizio con un treno di 40 tonn. alla velocità massima consentita dai regolamenti di 50 km. ora (13,90 m. al secondo) in piano, minima di 30 km. ora (8,33 m. al secondo) sulla salita media del 20 ‰.

Avremo:

Potenza di trazione. — La potenza da svilupparsi al cerchione della ruota sarà:

$$\text{In piano } P = \frac{(40 \times 8)\, 13{,}90}{75} = 60 \text{ HP. circa.}$$

$$\text{In salita del } 20 \times ‰ - \frac{(40 \times 28)\, 8{,}33}{75} = 124 \text{ HP. circa.}$$

Se il motore a benzolo agisse sugli assi per mezzo della trasmissione elettrica soltanto, come nelle automotrici Westinghouse e nelle *A. E. G.*, il rendimento di questa trasmissione essendo limitato al 50 %, per realizzare il programma di trazione suddetto occorrerebbe un motore che avesse una potenza di 250 HP.

Col sistema Pieper basterà invece un motore di 80-90 HP che, in piano, fornirà agli assi i 60 HP utili per la trazione del treno, e il residuo della sua potenza sarà impiegato a ricaricare parzialmente la batteria, quando ciò fosse necessario.

Questo motore, funzionando nelle salite a $^{6}/_{10}$ della sua velocità coll'immissione della maggior quantità di gas, darà circa 50 HP utili agli assi. La batteria dovrà quindi fornire i rimanenti 74 HP utili.

Ammettendo un rendimento dell'88 % per la dinamo e del 90 % per la trasmissione agli assi, la batteria dovrà fornire:

$$\frac{74.0{,}736}{0{,}88 \times 0{,}90} = 69 \text{ Kilowatts nei 4 minuti che durerà la salita}$$

Lavoro meccanico.

Il lavoro meccanico totale necessario al cerchione delle ruote per la trazione del treno di 40 tonn. per un viaggio di andata e ritorno, astrazione fatta dagli avviamenti, sarà il seguente:

$$T = (2 \times 82000 + 8 \times 2000 + 40\,000)\, 40 = 3.520{,}000 \text{ kg.}$$

Durante le discese per un dislivello di 40 m. l'energia cinetica sviluppata dalla gravità del treno sarà di $40.000 \times 40 = 1.600.000$ kgm.

Restano quindi 960.000 kgm. disponibili ai cerchioni delle ruote per il ricupero.

Ammettendo i rendimenti suaccennati. la batteria potrà ricuperare $960.000 \times 0{,}88 \times 0{,}90 = 759.000$ kgm.

Negli avviamenti e nelle salite la batteria restituirà questa energia con un rendimento totale del 72 % (cioè 90 % per la batteria ed 80 % per la dinamo e la trasmissione).

La parte di questa energia utilizzata sul cerchione delle ruote sarà dunque:

$$759.000 \times 0{,}72 = 546.500 \text{ kgm.}$$

ciò che rappresenta già più del 15 % dell'energia totale necessaria alla trazione del treno (senza avviamenti).

B. — **Ricupero durante i rallentamenti.**

Nelle automotrici Pieper tutti i rallentamenti debbono effettuarsi in ricupero sulla batteria, il freno non essendo impiegato che all' ultimo momento per bloccare le ruote quando la vettura sta per fermarsi. Ordinariamente si ammette che le azioni ritardatrici dei rallentamenti debbano essere più considerevoli delle accelerazioni negli avviamenti, e ciò allo scopo di aumentare un pò la velocità commerciale media del treno.

Col sistema Pieper ciò è completamente inutile.

La velocità nelle salite potendo essere notevolmente aumentata grazie alla repulsione della batteria, si può ammettere pei rallentamenti un periodo di tempo uguale a quello delle accelerazioni.

Si tende così a uniformare la velocità media del treno da un estremo all'altro delle linea: condizione codesta molto favorevole all'esercizio.

In tali condizioni l'energia ricuperabile nei rallentamenti è quasi la stessa di quella impiegata per le accelerazioni agli avviamenti dei treni.

Ora questa energia è assai più importante di quanto generalmente si crede (1).

Dato che per la linea supposta si abbiano 8 avviamenti, che corrispondono ad una fermata in media per ogni 500 m, dei quali 4 in piano e 4 in pendenza, essi richiederanno per ciascun percorso un lavoro supplementare di:

$$a) \text{ in piano } \frac{T = 40.000 \times 13.802}{2 \times 9{,}81} \times 4 = 1.576.000 \text{ kgm.}$$

$$b) \text{ in salita } \frac{T = 40.000 \times 8{,}332}{2 \times 9{,}81} \times 4 = 556.000 \text{ »}$$

TOTALE 2.142.000 kgm.

Ricupero nelle discese . . . . . . 546.500 kgm.
» nei rallentamenti (la metà solamente) 1.234.000 »

Ricupero totale 1.780.500 kgm.

Vale a dire il 23 % circa dell'energia totale impiegata nel viaggio completo di andata e ritorno (1). Che se il conducente saprà meglio utilizzare l'energia ricuperabile nei rallentamenti, si potrà arrivare a economizzare il 35 e 40 % di energia totale in confronto dei sistemi ordinari di trazione ora in uso.

Volendo poi determinare il lavoro reale sviluppato dal motore ad esplosione, constatiamo che anzitutto esso deve fornire l'energia necessaria alla trazione ed agli avviamenti, dedotta l'energia restituita dalla batteria; cioè:

$$7.804.000 - 1\,780.500 = 6\,023.500 \text{ kgm. al cerchione}$$

delle ruote, e $\frac{6.023.500}{0{,}90} = 6.693.000$ kgm. al motore.

Fig. 9. — Diagramma di funzionamento della batteria di una automotrice Pieper in esercizio sulla linea Harveng-Quesnoy della Société Nationale des Chemins de fer Vicinaux.

cioè 4.284.000 kgm. per un viaggio di andata e ritorno; energia assai superiore a quella necessaria alla trazione propriamente detta del treno. Il rendimento della trasmissione e della dinamo essendo dell' 80 %, la batteria potrà ricuperare:

$$4.284.000 \times 0{,}08 = 3.427.200 \text{ kgm.}$$

La parte di questa energia restituita dalla batteria nelle salite e negli avviamenti ulteriori sarà:

$3.427.200 \times 0{,}72 = 2.468.000$ kgm. ai cerchioni delle ruote; il che rappresenta il 70 % dell'energia occorrente alla trazione del treno (3.520.000 kgm.); e 31,6 % dell'energia totale richiesta per un viaggio di andata e ritorno, compresi 16 avviamenti chilogrammetri 7.804.00)

La parte di ricupero dovuta ai rallentamenti, non è assolutamente automatica, come quella che si effettua nelle discese, perchè essa dipende in parte dall'abilità del conducente e dal suo modo di manovrare.

Se, per esempio, egli non rallenterà con sufficiente sollecitudine la vettura e farà agire i freni prima che questa sia completamente ferma, è evidente che perderà una parte dell'energia ricuperabile.

Supponiamo, in pratica, che nei rallentamenti il conducente ne perda la metà, caso evidentemente sfavorevole al sistema; non resterebbero che 1.234.000 kgm. restituiti ai cerchioni delle ruote, e derivanti dall'energia ricuperata esclusivamente nei rallentamenti del treno.

Ricupero totale e rendimento.

Riassumendo le cifre su esposte, per un viaggio di andata e ritorno del treno si ottengono i risultati seguenti:

Lavoro di trazione 3.520.000 kgm.
» per 16 avviamenti 4.284.000 »

Lavoro totale 7.804 000 ai cerchioni delle ruote.

Da questo lavoro totale bisogna dedurre l'energia restituita dalla batteria sul cerchione delle ruote, cioè:

(1) In certe linee, con frequenti avviamenti, la proporzione dell'energia assorbita dai freni è enorme. L'ing. KOECHLIN, ingegnere principale della Compagnia del Nord francese, dice che nelle ferrovie della « Ceinture de Paris » per una velocità di circa 36 chilometri-ora corrispondenti ad una durata di percorso di 52' 37", la quantità di energia assorbita dai freni raggiunge circa 36.251.680 kgm. su un totale di 64.233,30 kgm. sviluppati al gancio di trazione della locomotiva, cioè in proporzione del 56,50 %. (*Revue générale des chemins de fer* - Maggio 1901).

Inoltre il motore deve ricaricare parzialmente la batteria per equilibrare le perdite che si sono prodotte nelle scariche.

Abiamo detto che in ragione delle speciali condizioni del funzionamento della batteria queste perdite non sorpassano il 10 %.

Ora la quantità di energia entrata e uscita dalla batteria durante un viaggio completo, è la seguente:

Energia ricuperata nelle discese . . , . 759.000 kgm.
» » nei rallentamenti $\frac{3.427.200}{2} = 1.713.600$ »

2.472.600 kgm.

Affinchè dunque la batteria non si scarichi, il motore dovrà fornirle 247.260 kgm; ciò che col rendimento della dinamo rappresenta un lavoro supplementare di $\frac{247.260}{0{,}88} = 280.000$ kgm. circa

Il lavoro totale fornito dal motore sarà per conseguenza:

$$6.693.000 + 280.000 = 6.973.000 \text{ kgm.}$$

Ora il lavoro totale sostenuto dal cerchione delle ruote è di 7.804.009 kgm.

Per il caso considerato, il rendimento totale del sistema Pieper sarebbe dunque di $\frac{7.804.000 \times 100}{6.973.000} = 112$ %

Con una migliore utilizzazione dell'energia ricuperabile nei rallentamenti, detto rendimento totale potrebbe giungere a 125 e 135 %.

Questo risultato varierà a seconda delle linee, dell'importanza delle salite, del numero di avviamenti; ma in tutti i modi si arriverà sempre ad un rendimento totale superiore all'unità: la qual cosa è speciale al sistema Pieper, e dal punto di vista dell'utilizzazione dell'energia prodotta dal motore ad esplosione, lo rende superiore a tutti gli altri.

Ing. F. J. PELLIZZI.

(1) Si vede dunque che su una linea normalmente accidentata comportante degli avviamenti ogni 500 m. in media, l'energia ricuperabile nei rallentamenti è più che quadrupla di quella ricuperabile nelle discese. Se si confrontano poi fra loro due linee in piano e con forti declivi, le quali abbiano lo stesso numero di avviamenti si può provare col calcolo che la proporzione dell'energia ricuperata dalla batteria di fronte all'energia totale necessaria per la trazione del treno, è più grande sulla iinea in piano, che su quelle in declivio.

SULLO SVILUPPO DELLE CALDAIE MARINE.

In uno studio pubblicato nell'*Engineering* dallo Speakman, questi rileva che le caldaie a tubi d'acqua, largamente usate nella Marina da guerra, sono assai meno impiegate nella Marina mercantile poichè esse cessano di essere vantaggiose quando il loro peso diventa una piccola frazione dello spostamento della nave, ciò che può facilmente avvenire nelle navi mercantili. Le caldaie a tubi d'acqua a tre collettori pesano in media, a parità di potere vaporizzante, circa la metà delle caldaie cilindriche a tubi di fumo.

La marina da guerra germanica impiega quasi esclusivamente la caldaia Schulz per le corazzate e le controtorpediniere; la marina degli Stati Uniti impiega le Babcok e Wilcox per le grandi unità e per le piccole unità ha adottato, come la Francia, caldaie di diversi tipi; la Francia adotta nelle grandi unità le Belleville e le Niclausse.

Le caldaie Schulz hanno i tubi riscaldatori incurvati, ciò che costituisce un inconveniente specialmente nei riguardi della pulitura, mentre d'altra parte ne deriva una diminuzione dello spazio nella camera di combustione. La caldaia Yarrow ha invece i tubi riscaldatori rettilinei col diametro di 45 mm. per i focolari a carbone e di 30 mm. per i focolari a petrolio e ne riescono facili la pulitura ed il ricambio.

In generale le grandi caldaie sono più economiche che le piccole come quelle doppie sono più economiche delle semplici. Per lunghi percorsi si può contare su una vaporizzazione, riportata a 100°, di 11 kg. per kg. di carbone con un consumo di 110 a 125 kg. di carbone all'ora per mq. di griglia; si possono anche raggiungere i 12 kg. di produzione con un consumo di 100 kg. di carbone.

Nei piccoli percorsi, come ad esempio nella traversata della Manica in cui l'economia di carbone non ha molta importanza sono impiegate preferibilmente piccole caldaie a tiraggio forzato, bruciando da 155 a 185 kg. di carbone per mq. di griglia per non ottenere che 10 kg. di vapore.

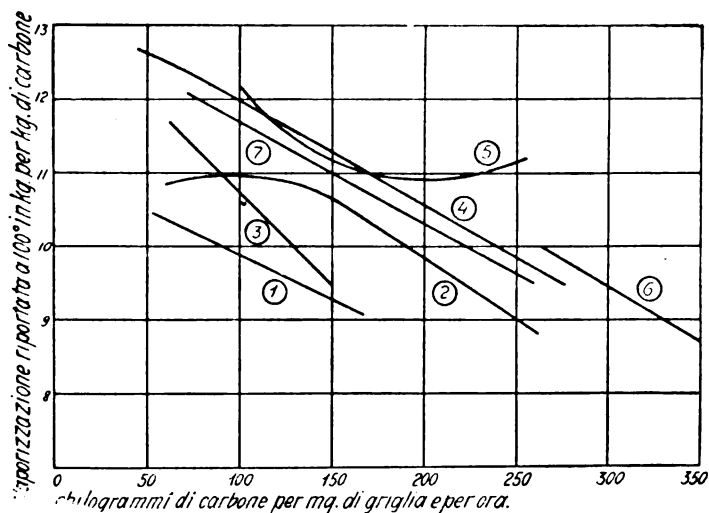
Dall'esame dei diagrammi riportati nella fig. 10 si può age-

1 - Caldaia cilindrica.
2 - Caldaia *Normand* a piccoli tubi d'acqua con 3 corpi cilindrici.
3 - Caldaia *Belleville*.
4 - Caldaia a tubi d'acqua sottili con 1 corpo cilindrico super. e 3 inferiori.
5 - Caldaia *Yarrow* a grandi tubi d'acqua.
6 - Caldaia *Yarrow* a piccoli tubi d'acqua.
7 - » » » »

Fig. 10. — **Diagramma di vaporizzazione delle caldaie marine.**

volmente ricavare un confronto fra la vaporizzazione media delle buone caldaie cilindriche e quelle di diverse caldaie a tubi d'acqua in funzione del consumo di carbone per mq. di griglia e per ora.

Sebbene, a parità delle altre condizioni, la vaporizzazione diminuisca coll'intensità della combustione, specialmente nelle caldaie a piccolo focolare, si può dire che con fuochi che consumano da 145 a 200 kg. di carbone per mq. di griglia la vaporizzazione oscilla intorno ad una media di 11 kg. e che per caldaie ben proporzionate la vaporizzazione non scende sensibilmente al di sotto di 10 kg. con una combustione di 300 kg. di carbone per mq. di griglia all'ora.

Con caldaie dei tipi Normand, Du Temple e Babcox e Wilcok si può ottenere nelle macchine marine una vaporizzazione di 11 kg. con una combustione di 215 kg. di carbone e la vaporizzazione scende a 10,5 kg. con 300 kg. di carbone e a 9,45 kg. con un consumo di 340 kg. di carbone che è il doppio dell'intensità di combustione ammessa in piena corsa agli Stati Uniti per le macchine marine.

Col petrolio la vaporizzazione raggiunge i 15 kg. per kg. di petrolio con combustione di 170 kg. di petrolio per m² di focolare e per ora, e scende a 13 kg. per un consumo di 240 kg. di petrolio.

I rendimenti con focolari brucianti 340 kg. di carbone per mq. di griglia o l'equivalente in petrolio sono rispettivamente del 60 e del 72,6 %.

Nelle prove sperimentali si possono ottenere da una buona caldaia a tubi d'acqua delle vaporizzazioni di 11 kg. con combustioni di 145 a 200 kg. di carbone, e di 1,15 kg. con una combustione di 100 kg., per modo che in pratica si può ammettere che con un consumo di 100 kg. di carbone per mq. di griglia e per ora si deve poter contare su una vaporizzazione di 10 kg per kg. di carbone.

Le vaporizzazioni riportate a 100° in kg. di vapore per ora e per tonnellata di peso della caldaia risultano in media di 160 kg. nelle caldaie cilindriche doppie a tiraggio forzato e di 145 kg. nelle caldaie cilindriche semplici pure a tiraggio forzato, e scendono rispettivamente a 120 e 100 kg. per le stesse caldaie con andamento di combustione normale. Con caldaie di cacciatorpediniere e cioè di unità marinare piccole a grandissima velocità si sono ottenuti in piena efficienza 815 kg. di vapore con funzionamento a carbone e 1090 kg. con funzionamento a petrolio.

In media le grandi caldaie cilindriche doppie pesano 9 tonn. per mq. di griglia; quelle semplici pesano 10,2 tonn. e quelle a tubi d'acqua 3,5 tonn. per mq di griglia e queste ultime anche appesantite quanto occorre per renderle adatte ai servizi della marina mercantile peserebbero ancor sempre circa soltanto la metà delle caldaie tubolari cilindriche.

Le cifre seguenti dànno un'idea dei pesi e delle vaporizzazioni dei principali tipi di caldaie:

Tipo di caldaie	Peso in tonn. per m² di griglia	Vaporizzazione a 100° per tonn. di caldaie
Cilindrica	15 ÷ 18	kg. 68 ÷ 90
Babcox-Wilcox	7	» 205
Yarrow	9,7	» 220

In sostanza, quindi, in una unità di 2000 tonn. si avrebbero 180 tonn. di caldaie a tubi d'acqua in luogo di 320 di caldaie cilindriche con un'economia di 140 tonn., ossia del 7 % nel tonnellaggio totale.

Le dimensioni delle caldaie a tubi d'acqua sono andate progressivamente aumentando. Le prime caldaie Yarrow avevano 95 mq. di superficie riscaldata con mq. 1,9 di griglia in luogo delle corrispondenti caldaie Thornycroft a due focolari con 4,2 mq. di griglia. Le prime Belleville avevano da 5 a 5,4 mq. di griglia e bruciavano circa 127 kg. di carbone per mq. di griglia; le grandi Yarrow avevano 4,92 mq. di griglia. Le griglie delle Babcok e Wilcox sono passate da 6 a 8,35 mq. con combustioni da 107 a 117 kg. Su alcune navi francesi si sono raggiunti i 100 ÷ 110 mq. di griglia con combustioni di 270 a 290 kg. di carbone per mq.; sulle controtorpediniere americane si sono raggiunti i mq. 8,35. In Germania pure sulle cacciatorpediniere si è passati da mq. 8,35 a mq. 9 e poi a mq. 15 ripartiti in due focolari; le caldaie White Forster per controtorpediniere hanno le dimensioni eccezionali di 11 mq. di griglia.

Per la marina mercantile si passò facilmente da 6,5 a 7,4 mq. nelle piccole navi senza oltrepassare però la combustione di 140 ÷ 200 kg. di carbone per mq. di griglia, salvo a consentire per periodi anche discretamente lunghi un aumento massimo del 25 % nella combustione. E' infatti difficile mantenere un fuoco vivo ed eguale su una griglia di più di 11 mq. e non vi si può mantenere per più di 7 od 8 ore una combustione di 300 kg. di carbone. Per lunghe durate poi la combustione deve essere mantenuta entro limiti più bassi, senza aumenti eccezionali.

Nelle caldaie a combustibili liquidi la superficie riscaldata può raggiungere facilmente da 5500 a 6500 mq. Cammell Laird ha costruito per un cacciatorpediniere argentino una generatrice con 7895 mq. di superficie riscaldata e con 25,8 mc. di camera di com-

bustione, da cui si ottengono 54.500 kg. di vapore a 16 atm. riscaldato a 100° per ogni ora. I due primi ordini di tubi presso il focolare hanno un diametro di 30 mm. e gli altri venti hanno 25 mm. di diametro. Il duomo superiore ha il diametro di m 1,45 e la larghezza trasversale è di m. 5,75. E'.questa forse una delle più grandi caldaie del genere; ma l'esperienza ha dimostrato che colla combustione di petrolio mediante iniettori alle due opposte testate del focolare si potrebbero ottenere produzioni anche più economiche con caldaie di 10.000 e anche 12.000 m² di superficie riscaldata.

L'impiego dei combustibili liquidi permette quindi quello di caldaie molto potenti ma ridotte nel numero, nel peso e nello spazio occupato. Una caldaia a tre iniettori con 110 mq. di riscaldamento con 40 mq. di camera di combustione, bruciando 130 kg. di olio pesante per mq. e per ora produrrebbe circa 77.000 kg. di vapore a 15 atm. ogni ora, ossia 68 kg. per mq. di superficie riscaldata, pesando complessivamente circa 80 tonn.

Per le navi da guerra, nelle quali il macchinario è molto pesante rispetto al dislocamento totale e deve tendere ad essere ognor più potente ma specificamente leggero, le caldaie a tubi d'acqua si impongono se impiegate con focolari a petrolio.

Negli impianti fissi sembra però conveniente di rinunciare ai tubi esterni di discesa d'acqua ottenendo così di ridurre la lunghezza dei collettori, tenuto anche conto che tali tubi in pratica sono pressochè inutili quando i tubi riscaldatori siano sufficientemente diritti per non ostacolare la circolazione.

In generale, agli ordini di tubi più prossimi al focolare si dà un diametro maggiore; nelle grandi caldaie fino a 24 ordini di tubi conviene dare dei diametri che a partire dal 5°, 7° e 12° ordine siano nel rapporto rispettivamente di 6, 8 e 10, pur non risolvendo con ciò la questione molto complessa della grande variazione delle temperature dei gas e dei loro volumi nel passaggio lungo i tubi.

Come tipo d'impianto di caldaie di peso relativamente rilevante rapporto al tonnellaggio del piroscafo, si può citare quello del *Lusitania* che ha 23 caldaie cilindriche doppie e due semplici di 5,34 m. di diametro, con. 376 mq. di griglia e 14.700 mq. di superficie riscaldata per una produzione di circa 450.000 kg. di vapore all'ora con un consumo di 117 kg. di carbone all'ora per mq. di griglia. Si hanno quindi 10,9 kg. di vapore, per ogni kg. di carbone, riportato a 100°. Con delle caldaie Yarrow brucianti 176 kg. di carbone per mq. di griglia con una vaporizzazione di kg. 9,32, si avrebbe una produzione di 167 kg. di vapore per mq. di griglia, per cui, per avere la stessa produzione del *Lusitania*, occorrerebbero 270 mq. di griglia e circa 15 000 mq. di superficie riscaldata. Il consumo orario di carbone salirebbe da 44 tonn. a 47,5 tonn. Si avrebbe dunque un maggior consumo di carbone di circa 350 tonn. per ogni viaggio e cioè di oltre 10.000 tonn. all'anno con una complicazione notevolmente maggiore d'impianto, perchè in luogo di 25 caldaie se ne avrebbero 40 con 6,8 mq. di griglia ciascuna.

In favore però di questo tipo di caldaia si deve notare che il peso delle caldaie risulterebbe diminuito di 1800 tonn. lasciando altrettanto margine per un maggior carico di merci, il quale, anche utilizzato per metà colla tariffa di L 12,50 la tonn., sui 30 viaggi annuali darebbe un introito di $990 \times 30 \times 12{,}50 = 337.500$ lire all'anno, che, dedotte le maggiori spese del combustibile, lascerebbe ancora un utile netto di 100.000 lire circa in cifra tonda

L'impiego di caldaie a tubi d'acqua doppie, presentando una minore complicazione, darebbe un vantaggio anche maggiore.

Con 12 caldaie a tubi d'acqua a combustibile liquido, capaci di dare 38.000 kg. di vapore all'ora con un consumo di 2540 kg. di combustibile e cioè 128 kg. per m² di focolare con una vaporizzazione di 15 kg. basterebbero 20 m² di focolare e 650 mq di superficie di riscaldamento. L'impiego di queste caldaie permetterebbe di ridurre di $^4/_5$ il personale addetto ai fuochi e lo spazio occupato dal combustibile e di ridurre da 4 a 2 i camini.

Nei piroscafi per piccole traversate, come quelli della Manica, da 2700 tonn. con 12.000 cavalli si hanno 8 caldaie cilindriche a 15 kg.-cmq pesanti ciascuna 65 tonn. e complessivamente il 20 % del tonnellaggio totale, le quali con un consumo di 176 kg. di carbone per mq. di griglia danno una vaporizzazione riportata a 100° di 9,8 kg. Se ad esse si sostituissero delle caldaie a tubi d'acqua brucianti 200 kg. di carbone per mq. di griglia con una vaporizzazione di 10,5 kg. e pesanti ciascuna 33 tonn., ossia 200 tonn. in tutto, si realizzerebbe un'economia di 300 tonn. pari al 10 % del dislocamento, ciò che non porterebbe che ad un guadagno trascurabile nel carico, ma permetterebbe di migliorare le linee costruttive del piroscafo.

Col combustibile liquido invece il numero delle caldaie scenderebbe a 4 con 3200 mq. di superficie riscaldata ciascuna, e un solo camino invece di due. Il consumo di combustibile non sarebbe che di 5,5 tonn. all'ora e si avrebbe un notevole miglioramento dei diversi servizi.

Ing. E. P.

Gru girevole da 250 tonn. del porto di Amburgo.

La nota ditta Deutsche Maschinenfabrik A. G. in Duisburgo (Vestfalia) ha in costruzione per conto del cantiere Blohm e Voss di Amburgo una gru di montaggio veramente notevole sia per le sue dimensioni e la sua portata, sia per il suo tipo costruttivo (fig, 11).

La gru è a colonna girevole, del ben noto tipo in uso nei porti, cioè con incastellatura a martello, con due braccia orizzontali disuguali: di essi quello più lungo può oscillare in un piano verticale, girando attorno ai punti di attacco del suo contorno inferiore alla colonna mobile verticale. L'incastellatura porta sul contorno orizzontale superiore delle braccia, una gru a carrello scorrevole e girevole; porta inoltre un carello scorrevole su un binario inferiore montato nel solo braccio lungo; questo carrello può essere fissato mediante sicuri catenacci all'estremo esterno di detto braccio.

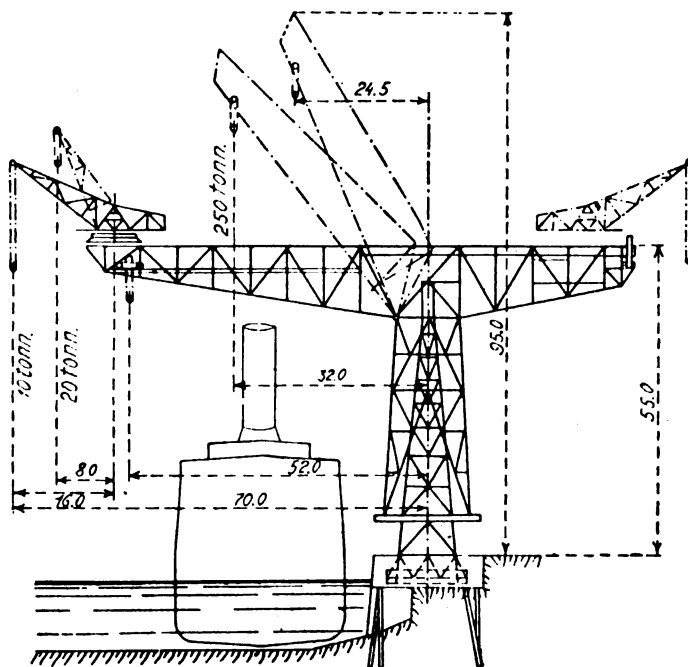



Fig. 11. — Gru da 250 tonn. del porto di Amburgo. - *Elevazione*.

La gru consta di quattro parti principali:

1° il pernio fisso, incastrato nelle fondazioni e costituito da una colonna reticolata;

2° l'armatura verticale girevole, formata da una piramide tronca reticolata, che inviluppa il pernio attorno a cui ruota;

3° le braccia orizzontali col carrello scorrevole;

4° la gru girevole a carello del contorno superiore.

I dati principali di questa costruzione veramente eccezionale sono:

Altezza delle rotaie superiori dal pelo d'aqua circa 60 m.
Massima altezza del pelo d'acqua del braccio lungo nella sua posizione più elevata . » 100 »
Massima sporgenza del carrello scorrevole . » 52 »

Portata del carrello scorrevole:

a 50 m. di sbraccio . » 100 tonn
a 32 » » . » 250 »

Massima altezza del gancio del carrello, quando il braccio è orizzontale . . . . . » 49 m.

Minimo sbraccio del gancio quando il braccio è sollevato . . . . » 24,5 »

Sbraccio proprio della piccola gru del contorno superiore:

minimo . . . . » 8,0 »
massimo . . . . » 16,0 »

Portata della piccola gru: a sbraccio minimo » 20 tonn.
massimo . . . . » 10 »

Massima altezza di sollevamento per la piccola gru:

per 10 tonn. di portata . » 80 m.

Diametro del cerchio utile di detta gru per
» 10 tonn. di portata R = . » 140 »

Il pernio porta superiormente l'armatura mediante un appoggio a sfera; i momenti rovescianti dati dal carico o dal vento si trasformano in una coppia di forze orizzontali, di cui una agisce sull'appoggio di cui sopra, e l'altra su un anello inferiore in corrispondenza del collegamento inferiore della colonna girevole.

Il braccio corto dell'armatura orizzontale porta le viti e le madreviti occorrenti per far girare il braccio lungo attorno ai perni d'attacco del contorno inferiore: i meccanismi sono all'estremo esterno e servono anche di contrappeso. Le guide di manovra formano un ponte fra le due braccia, che stabilisce la continuità del binario per la gru girevole superiore, la quale quando il braccio lungo venga girato in alto, si porta all'estremo del braccio corto per servire da contrappeso.

La cabina del manovratore principale è posta sotto il braccio più lungo al suo attacco alla colonna girevole: la gru scorrevole superiore che funziona da apparecchio sussidiario, ha una cabina propria.

E' inutile rilevare che tutti i movimenti sono a comando elettrico.

L'apparecchio, scrive la *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, entrerà in funzione a fin d'anno.

Lamiere ondulate Knutson.

L'ing. Dr. H. Nitzsche di Francoforte sul Meno pubblica nella *Deutschen Bauzeitung* un breve studio su un nuovo tipo di lamiere ondulate ideato dall'ing. Knutson, che presenta di contro alle lamiere ondulate comuni notevoli vantaggi, ottenuti con semplicità veramente commendevole.

Se nel produrre le lamiere ondulate comuni (fig. 12), si ha cura di invertire il senso di ogni onda di contro alla precedente, si ottiene la lamiera ondulata doppia Knutson (fig. 13), dove ad un'onda verso l'alto segue una verso il basso e viceversa. Se invece di invertire ogni onda si fa l'inversione ogni due onde, si ottiene la lamiera ondulata tripla Knutson, rappresentata nella fig 14.

Le stesse macchine che fanno le lamiere ondulate comuni, con modificazioni di poco conto, possono fare le lamiere Knutson. Le linee punteggiate nelle fig. 13 e 14 mostramo come le lamiere Knutson doppie e triple vengano dedotte dalle lamiere ondulate semplici corrispondenti.

Il confronto fra le tre figure mostra che le lamiere Knutson non richiedono più materiale delle lamiere corrispondenti, da cui si possono considerare derivate; ma d'altra parte considerando che sulla stessa larghezza 6 le si hanno rispettivamente:

6 onde alte . . . . . . h
3 » » . . . . . . $2h$
2 » » . . . . . . $3h$

ne consegue senz'altro che le lamiere Knutson doppie e a maggior ragione quelle triple, hanno una resistenza assai maggiore di quelle comuni, perchè suddividono la stessa quantità di materiale su di un'altezza maggiore, con vantaggio del momento resistente.

L'aumento del momento resistente riferito alla larghezza unitaria a seconda dei diversi profili, varia dal 64 al 72 % per le lamiere a doppia onda e raggiunge il 131 % in quelle a tripla onda, come del resto può dedursi dalla seguente tabella calcolata dal Knutson e pubblicata nella *Bauzeitung*.

Profilo in mm.			Momento resistente in cm³ per un metro di larghezza			Peso kg/mq.
h	l	s	semplice	onda doppia	tripla	
60	60	1	34	56	78	20,2
70	70	1	40	66	92	20,2
80	80	1	46	76	105	20,2
90	90	1	52	86	119	20.2
100	100	1	56	93	129	20 2
100	100	1,5	84	138	194	30,3
110	110	1,5	95	156	219	30,3
120	120	1,5	105	172	242	30,3
100	100	2	112	186	258	40,4
110	110	2	126	206	291	40,4
120	120	2	140	228	323	40,4
100	100	2,5	140	230	323	50,5
110	110	2,5	157	257	362	50,5
120	120	2,5	175	287	404	50,5

In proporzione ancora maggiore cresce il momento d'inerzia, sempre riferito alla larghezza unitaria, con vantaggio della rigidezza della lamiera in senso longitudinale.

Dalle considerazioni precedenti risulta che le lamiere Knutson, a parità di materiale e per lo stesso profilo di partenza, raggiungono il vantaggio di aumentare la portata delle lamiere ondulate, permettendo un notevole aumento o nella distanza degli appoggi, oppure nel carico, raggiungendo in pari tempo una diminuzione della freccia elastica, che dipende in massimo grado dal momento d'inerzia.

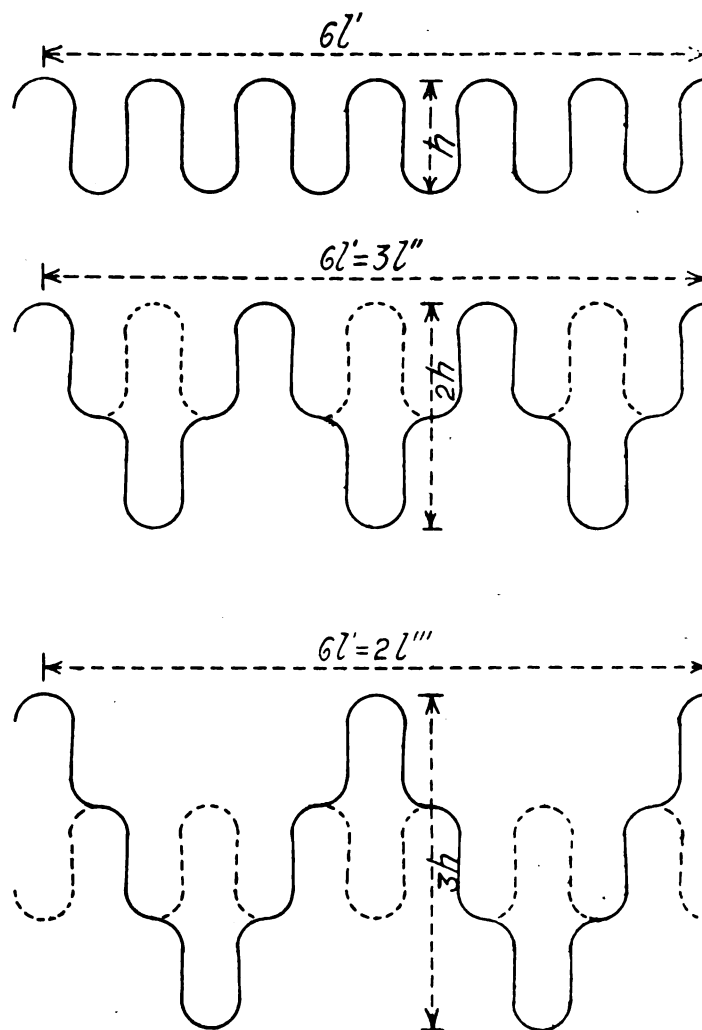



Fig. 12 13 e 14 — Lamiere ondulate Knutson.

Per altro sembra al mio debole giudizio che non sia da trascurarsi che la lamiera ondulata pel suo debole spessore è soggetta, più d'ogni altro sistema portante, a deformazioni locali, che ne restringono l'uso solo ai casi di carichi così ripartiti da eliminare ogni pericolo al riguardo e ciò s' intende tanto pel carico utile esterno, quanto per le reazioni agli appoggi. Le lamiere Knutson presentano non solo lo stesso

inconveniente, ma hanno in più una maggiore deformabilità trasversale che un avveduto costruttore deve tenere nel debito conto. Quindi, pur apprezzando i loro notevoli vantaggi, parmi che sia conveniente sfruttarli completamente, nel senso di aumentare il carico ammissibile nel rapporto del momento resistente, solo allorquando si siano ovviati gli svantaggi di cui sopra; quindi credo che esse siano più che altro indicate quando per carichi non grandi e ben ripartiti si voglia aumentare la distanza delle travi d'appoggio: così possono essere utilissime specialmente per coperture di capannoni leggeri, per dirigibili e simili costruzioni, dove la loro maggiore rigidezza longitudinale può realmente senza rischio portare ad una notevole diminuzione nel numero di travi portanti secondarie, come terzere e simili.

U. L.

Nota su un difetto assai frequente negli ingranaggi a vite perpetua.

Un ingegnere pubblica nella *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* una breve nota pratica su un difetto, che si manifesta spesso negli ingranaggi a vite perpetua, e cioè sul fatto che, anche negli ingranaggi accuratamente lavorati colla fresa, si nota, in capo a breve tempo, un sensibile consumo nelle punte dei denti della ruota dentata, come è indicato in nero nella figura 15. Questo inconve-

Fig. 15.

niente dà luogo spesso a irregolare andamento e ad un forte spreco di energia negli ingranaggi nuovi, e sembra dovuto a soverchia lunghezza della vite perpetua, il cui verme striscia fuori tempo colla estremità dei denti, che stanno per ingranarsi con esso.

L'Autore, convinto di aver indovinato la causa del male, accorciò il verme in due ingranaggi, e cioè in quello segnato in figura ne ridusse la lunghezza da 140 a 100 mm., in un altro la ridusse addirittura da 230 a 140 mm. In entrambo i casi nulla più ebbe a riscontrarsi: anzi lo stridìo, che dapprima si manifestava costantemente nel secondo ingranaggio e che appalesava un forte attrito, sparì completamente.

Esiste nella pratica la tendenza a prolungare la vite perpetua nella speranza illusoria di avere un buon contatto contemporaneamente su parecchi denti, il che potrebbe ottenersi solo se la lavorazione e la montatura degli ingranaggi avessero luogo con una perfezione veramente eccezionale. In pratica è già abbastanza difficile ottenere certamente e sicuramente il contatto contemporaneo con due denti: quindi l' allungamento della vite perpetua non porta di solito vantaggi effettivi, ma aumenta il costo e sembra dar origine a un difetto grave anzichenò.

Quindi la constatazione di cui è parola ha effettivamente non lieve importanza pratica, e sarebbe opportuno che qualche competente studiasse seriamente con criteri pratici e teorici l'importante questione.

Le perdite di idrogeno attraverso i tessuti gommati degli areostati.

Nella seduta del 22 gennaio u. s. all' Accademia delle Scienze di Parigi G. Austerweil, ha fatto una comunicazione sulla permeabilità all'idrogeno dei tessuti gommati, assai interessante (1).

La perdita di idrogeno attraverso i tessuti gommati è stata attribuita per molto tempo ad un fenomeno di diffusione del gas attraverso i pori del caoutchouc. Questa ipotesi ha potuto essere verificata su dei tessuti che presentavano il caoutchouc deteriorato per resinificazione. Quando però la pellicola è intatta e se, per esempio, non si riscontra alla riprova di un provino alla bilancia nessuna perdita sensibile di peso dopo l'impiego, cosicchè non è provata un'alterazione in tal senso della gomma, si trova ugualmente, dopo un certo tempo, che può variare da 25 a 70 giorni circa secondo la stagione, che un pallone costruito con questo tessuto comincia a perdere sensibilmente la sua forza di ascensione, ciò che prova che si è verificata una perdita d'idrogeno attraverso la parete.

Questo fenomeno non è da attribuirsi a semplice diffusione perchè l'aria che si trova nel pallone per esservi entrata, come ha dimostrato il Graham, a sostituire l'idrogeno è molto più ricca in ossigeno dell'aria ordinaria, contenendone più del 30 %; si ha quindi bensì una diffusione colloidale ma complicata con altri fenomeni.

Alcune esperienze eseguite su tessuti di aerostati hanno dimostrato che l'impermeabilità del tessuto è variabile essenzialmente colla durata del gonfiamento e cioè del suo contatto coll'idrogeno. Il tessuto, qualche tempo dopo lo sgonfiamento riprende il suo grado di impermeabilità. Siccome la perdita del gaz è un fenomeno reversibile, ne risulta che essa non può essere attribuita interamente alla diffusione che è una costante, nè ad una alterazione del caoutchouc che sarebbe irreversibile.

La causa vera deve dunque venire ricercata in un fenomeno reversibile che si effettua nello spessore stesso del tessuto; e tale fenomeno non è altro che l'assorbimento dell'idrogeno da parte del caoutchouc che, è nettamente comprovato dalle osservazioni fatte. Si sa infatti che il caoutchouc ha la proprietà di assorbire diversi gas come è stato dimostrato da Dittmar e, per l'anidride solforosa, da Reychler.

La misura dell' impermeabilità variando la concentrazione dell' idrogeno e mantenendo costantemente la superficie del tessuto, permette di verificare la legge di assorbimento del Frenudlich, per cui il rapporto della perdita X o quantità di idrogeno assorbita alla superficie A costante del tessuto è

$$\frac{X}{A} = K\, C^m$$

in cui C rappresenta la concentrazione dell'idrogeno e K e m sono due costanti in relazione alla temperatura per le quali è risultato $m = 0{,}84$ per $K = 1$ nelle esperienze eseguite.

Dopo un certo tempo di gonfiamento il rivestimento, del tessuto non è più costituito da caoutchouc puro, ma da un sistema caoutchouc-idrogeno nel quale l' osmosi diventa possibile ed è tanto più intensa quanto è più elevato il tenore d'idrogeno nella pellicola; e questo tenore aumenta colla durata del contatto fra l'idrogeno e il caoutchouc e cioè colla durata del gonfiamento.

Se pertanto dopo molto tempo si sgonfia l' aerostato le sue pareti, impregnate d'idrogeno denoteranno alle prove di pesata una perdita assai forte, ma restando in seguito la pellicola in contatto con l' aria il complesso caoutchouc-idrogeno anderà mano mano decomponendosi, l'idrogeno si separerà in natura, ed il tessuto riprenderà gradualmente la sua impermeabilità iniziale.

Riassumendo: il caoutchouc, impiegato come agente impermeabilizzante dei tessuti per areostati non lo è che imperfettamente poichè esso assorbe l'idrogeno e dopo di aver assorbito diventa permeabile ad esso. E se infine un areostato in istato di gonfiamento perde sensibilmente l'idrogeno, si potrà rendergli la permeabilità privata — purchè la pellicola sia rimasta intatta — sgonfiandolo e lasciandolo esposto all' aria fino a che il caoutchouc abbia perduto tutto l'idrogeno assobito.

E. P.

Dosatura del carbonio nell'acciaio.

I chimici Mahler e Gontal hanno dimostrato in una memoria presentata all'Accademia delle Scienze di Parigi, che la combustione sotto pressione di ossigeno nell'interno della bomba calorimetrica permette di dosare il carbonio totale dei prodotti metallurgici del ferro secondo un processo semplice e rigoroso.

Questo processo consiste nel bruciare il saggio di prova sotto una pressione di ossigeno conveniente per assicurare la combustione del metallo e del carbonio che esso contiene. Basta poi estrarre il gas dalla bomba, dosare l'anidride carbonica in esso contenuta e dedurne la quantità di carbonio ricercata.

Nelle esperienze descritte i saggi di prova variarono da 2 a 5 grammi e le combustioni vennero fatte sotto pressioni di 5 a 8 atmosfere di ossigeno.

I risultati concordanti, ottenuti nelle diverse serie di esperienze, hanno dimostrato che questo procedimento è uno dei più sicuri fra quelli abitualmente in uso per la dosatura del carbonio degli acciai.

E. P.

(1) Vedere *La Technique Moderne*, 1912, n° 4.

Locomotiva « Mountain » (4-8-2) della « Chesapeake and Ohio Ry. ».

La Compagnia ferroviaria « Chesapeake and Ohio Rairroad » ha fatto costruire dalla American Locomotive Campany di New-York due nuove locomotive di un tipo recentemente studiato esclusivamente per essere impiegato a rimorchiare treni viaggiatori ordinari molto pesanti sulla sezione montana della Divisione di Chifton Forge (155 km.) che fa parte della grande arteria White Salpbrur and Virginia Hot Springs a traffico molto intenso.

La nuova locomotiva ha sostituito la locomotiva *Pacific* di 98 tonn. che rimorchiava sei vetture a carrelli, permettendo di rimorchiare treni di 10 a 12 vetture. Essa differisce poco nella costruzione delle altre locomotive viaggiatori salvo nelle modificazioni richieste per rispetto alle sue dimensioni e al servizio gravoso a cui è destinata.

Essa è munita di surriscaldatore Schmidt con 78,6 m² di superficie

Caldaia:

Pressione di lavoro	kg./cm²	12,6
Diametro esterno	m.	2,13
Larghezza del focolare	»	2,13
Lunghezza »	»	2,89
Spessore piastre focolaio	mm.	9,5
Lama d'acqua del focolaio	»	127 ÷ 114
Tubi riscaldatori	N.	243
» » diametro	mm.	57
» surriscaldatori	N.	40
» » diametro	mm.	140
Lunghezza dei tubi	m.	5,79
Superficie di riscald. tubolare	m²	352,55
» » diretta	»	28,80
» » tubi della vôlta	»	2,51
» » totale	»	383,86
» di surriscaldamento	»	78,50
» di riscaldamento equivalente totale	»	501,61
Superficie della griglia	»	6,20
Altezza dell'asse della caldaia sul piano del ferro	m.	3,00
Altezza della sommità del fumaiolo sul p. del f.	»	4,47

Meccanismo:

Cilindri diametro	mm.	737
» corsa	»	711
Cassetto di distrib. diametro	»	406
» » corsa	»	178
Ricoprimento all'ammissioue	»	31,7
Avanzamento (marcia avanti)	»	4,8

Telaio:

Passo rigido assi accoppiati	m.	5,030
» assi carrello	»	2,184
Distanza dell'asse posteriore dall'ultimo asse accoppiato	»	2,895
Distanza fra gli assi estremi	»	11,404
Lunghezza totale compreso il tender	»	21,488
Diametro ruote accoppiate	»	1,575
Spessore dei cerchioni	mm.	76
Perni ruote motrici diametro	»	292
» » lunghezza	»	356
» ruote accoppiate diametro	»	267
» » lunghezza	»	356
Ruote del carrello - diametro	mm.	838
Perni ruote carrello »	»	152
» » lunghezza	»	305
Ruote portanti posteriori diametro	»	1.118
Perni ruote » »	»	229
» » » lunghezza	»	356

Tender:

Capacità d'acqua	m³	34
» di carbone	tonn.	13,6
Diametro delle ruote	mm.	838
Perni delle ruote, diametro	»	140
» » lunghezza	»	254

Dati generali:

Sforzo di trazione	kg.	26.300
Peso aderente	»	108.400
» in ordine di marcia	»	149.600
» compreso il tender in ordine di marcia	»	228.340

Fig. 16 — **Locomotiva Mountain della « C. &. »** - *Elevazione*

riscaldante: ha il focolaio con una camera di combustione lunga m. 1,07 protetta da un voltino a pannelli in muratura Il combustibile é introdotto nel focolaio mediante un caricatore Street, e la griglia è munita di un sistema di manovra a comando meccanico che permette al fuochista di farla facilmente oscillare con la semplice manovra di una leva a tre posizioni. Il sistema è combinato in modo che anche nel caso di guasti nella trasmissione meccanica si possano fare a mano tutte le operazioni necessarie. Il ceneratoio è munito di sei tramogge, la cui chiusura è pure comandata meccanicamente.

Il comando del cambiamento di marcia è a vite a tre filetti sinistrorsi con 28,6 mm. di passo e porta superiormente una scala graduata indicante la lunghezza dell'ammissione.

Queste macchine sono state costruite collo scopo di sviluppare una potenza sufficiente per mantenere una velocità di 40 km. all'ora su rampe del 14 ‰ circa con un carico di 544 tonn. e i risultati ottenuti hanno corrisposto all'aspettativa.

La locomotiva 316 (fig.16) ha rimorchiato da Hinton a Chifton Forge su un percorso di 129 km., un treno di 544 tonn. impiegando 2 ore e 17 minuti con una velocità media quindi di 56,3 km. all'ora. Su questo percorso si ha una salita a pendenza continua del 5,68 ‰ lunga 25,7 km. che è stata facilmente superata dalla locomotiva con eccesso di velocità rispetto all'orario prestabilito.

In altra prova la stessa locomotiva ha percorso 3,9 km. in orizzontale in due minuti primi comprendo quindi una velocità di 115,8 km. all'ora.

La prova di potenza e stata fatta con un treno di 3,810 tonn. su una rampa continua del 2,84 ‰ alla velocità media di 37,8 km. all'ora e si è rilevato che in questa prova la locomotiva ha sviluppato circa 2.480 cavalli.

Il peso di queste locomotive supera quello di tutte le altre locomotive a telaio rigido raggiungendosi i 108.400 kg. di peso aderente pari a 27.220 kg. per asse. I cilindri di mm. 737/711 sono i più grandi che si siano finora impiegati su locomotive a semplice espansione.

E. P.

Nave-cisterna per il trasporto degli olii minerali mossa da motori Diesel.

La Società tedesca-americana per il petrolio di Amburgo ha recentemente ordinato al Cantiere Navale « Germania » di Kiel della Fried. Krupp tre navi cisterne per il trasporto del petrolio, di cui due della singola capacità di 7770 e la terza di 15.000 tonn.

Dall' *Engineering*, togliamo i dati seguenti relativi alle tre navi:

		Capacità in tonnellate 7770	15.000
Lunghezza fra le perpendicolari	m.	121,92	160,00
Larghezza	»	16,15	20,19
Altezza	m.	9,85	10,21
Velocità	nodi	10,5	10

Queste sono mosse da due motori Diesel, la cui installazione a bordo risulta dalla fig. 17. Ogni motore è a sei cilindri, della potenza di

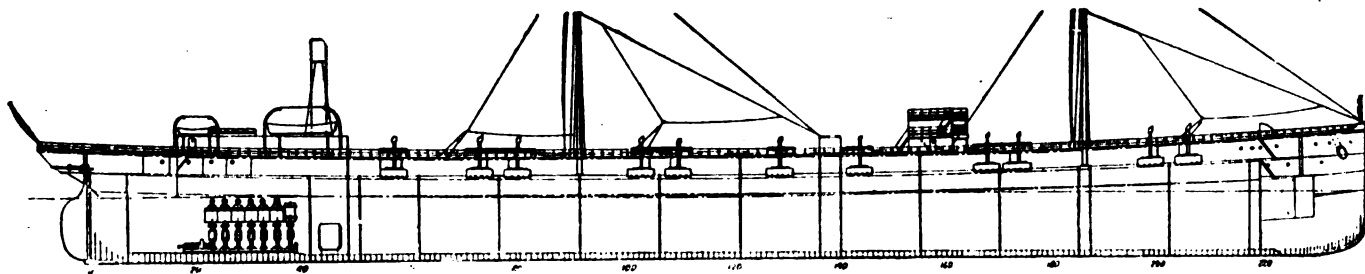



Fig. 17. — **Nave cisterna per trasporto di olii minerali** - *Elevazione*.

1.150 HP e funziona alla velocità di 140 giri. La batteria dei cilindri è montata direttamente su una base in ferro fuso.

Tutto lo scafo della nave è diviso in undici scompartimenti ed ogni scompartimento in due minori a mezzo di un diaframma trasversale, in maniera che si hanno complessivamente 22 cisterne.

Esiste inoltre uno scompartimento per le pompe per lo scarico del petrolio.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Il 1° Congresso dell'Associazione Italiana fra gli ingegneri dei trasporti e delle comunicazioni. — Dal 6 al 9 corrente mese ha avuto luogo in Roma il primo Congresso nazionale indetto dall'Associazione italiana fra gli ingegneri dei trasporti e delle Comunicazioni.

In tale occasione vennero lette due relazioni una dell'ing. cav. E. De Vito, maggiore del Genio navale su « l'applicazione delle turbine a vapore alla propulsione navale »; l'altra dell'ing. dott. Giulio Sirovich dell'Ufficio speciale delle ferrovie su « gli acciai speciali nella pratica dell'officina ».

I Congressisti non mancarono di visitare i principali impianti industriali di Roma e cioè la centrale termo-elettrica e l'officina a gas della Società Romana fuori Porta S. Paolo, i magazzini generali, le officine di costruzioni aeronautiche annesse alla Caserma Cavour e i lavori della ferrovia Civita Castellana-Viterbo.

L'ing. Vallecchi, in seno all'Assemblea generale dell'Associazione, propose al Comitato regionale delle tramvie lo studio del seguente quesito che ha vero carattere di attualità: *La sperequazione dei sussidi governativi a danno della tramvia extraurbana:* il Congresso incaricò il Comitato delle tramvie di studiarlo per farne oggetto di future discussioni.

ESTERO.

VI Congresso dell'Associazione internazionale per la prova dei materiali. — I precedenti Congressi dell'Associazione internazionale per la prova dei materiali da costruzione, ebbero luogo successivamente a Zurigo nel 1895; a Stoccolma nel 1897; a Budapest nel 1901; a Bruxelles nel 1906; a Copenaghen nel 1909 (2).

Il VI Congresso si riunirà quest'anno agli Stati Uniti e verrà inaugurato a New York il 2 settembre.

I lavori saranno divisi in tre sezioni: *a*) Metalli — *b*) Cementi, pietre, calcestruzzi — *c*) Materiali diversi e studi generali.

Sono già preannunziate circa 130 relazioni.

Elettrificazioni di ferrovie touristiche in Svizzera. — Mentre le nuove ferrovie montane, specialmente quelle di carattere touristico si progettano e costruiscono a trazione elettrica anche molte delle già esistenti ed esercite a vapore si trasformano in elettriche. Dopo l'elettrificazione della ferrovia della Wengernalp (3) a corrente continua e ad alto potenziale è ora la volta delle ferrovie dell'Oberland Bernese e della Schinige Platte con il medesimo sistema.

La ferrovia dell'Oberland Bernese parte da Interlaken; a Wilderswill si dirama la linea della Schinige Platte, prosegue fino a Zweilütschinen ove essa stessa si biforca, raggiungendo con una branca Grindelwald e con l'altra Lauterbrunnen che sono le due stazioni terminali della linea della Wengernalp.

La ferrovia della Schinige Platte, cioè il tronco da Wilderswill a Schinige Platte per Breitlauenen è tutta a dentiera con una pendenze massima del 250 ‰. È lunga km. 7,3. Scartamento di 0,80; dentiera Riggenbach; raggio minimo 60 m., traversine metalliche.

La ferrovia dell'Oberland Bernese è invece parte ad aderenza naturale e parte a dentiera. La parte ad aderenza naturale ha pendenze massime del 25 ‰; la parte a dentiera arriva al 125 ‰. E' a scartamento di m. 1; raggio minimo 100 m. E' lunga 23,5 km. compresi i 4,5 km. circa di dentiera che è pure del tipo Riggenbach. (Da Interlaken a Zweilütschinen km. 8,2; da Zweilütschinen a Lauterbrunnen km. 4,1; da Zweilütschinen a Grindelwald km. 11,2)

I treni della ferrovia dell'Oberland Bernese saranno del peso di 135 tonn. (di cui 35 di locomotiva e 100 di treno) sul percorso ad aderenza naturale e con una velocità di 22 km. all'ora. Sulle tratte a dentiera i treni saranno di 90 tonn. (di cui 35 di locomotiva e 55 di treno). Velocità km. 10,5 all'ora.

I treni della ferrovia della Schinige Platte peseranno 33 tonn. di cui 24 di locomotiva e 9 di vetture - velocità km. 8,5 all'ora.

Le partenze avranno luogo ad ogni ora nei due sensi.

L'energia occorrente sarà data come per la ferrovia della Wengernalp dalla Centrale della Jungfrau a Lütschenchel (che è una stazione del tronco da Zweilütschinen a Grindelwald) sotto forma di corrente alternata a 7000 volt e 40 periodi. Sarà trasformata in corrente continua a 1500 volt nella sottostazione di Zweilütschinen che conterrà tre trasformatori rotativi da 220 kw. sul lato continuo, di cui uno di riserva, una batteria tampone di 345 amper ora e due survoltori-devoltori da 90 cavalli.

Una sottostazione survoltrice è a Wilderwil per la linea della Schinige Platte, comportante un motore a 7000 volt e 200 cavalli azionante una dinamo in serie da 125 kw.

La linea di contatto è costituita da due conduttori da 9 mm. di diametro, senza feeders, sospensione semplice, a semplice isolamento; pali in legno. Nelle stazioni pali in ferro e isolamento doppio.

Materiale rotabile: per la ferrovia dell'Oberland bernese 7 locomotive miste ad aderenza naturale e a dentiera, da 450-500 cavalli; per la ferrovia della Schinige Platte 4 locomotive a dentiera ciascuna con due motori da 150 HP. in serie, del tipo della ferrovia della Wengernalp

La ferrovia dell'Oberland bernese è in esercizio tutto l'anno; quella della Schinige Platte invece solo dal 15 maggio al 10 ottobre.

Riequipaggiamento della Fort Dodge, Des Moines e Southern per un esercizio a 1200 volta a corrente continua. — La Società esercente questa ferrovia ha posto mano e sta completando la trasformazione dell'esercizio elettrico da 600 volta a 1200 volta. Si tratta di un complesso di linee costruite per servizio a vapore e per le quali l'aumento del traffico sia per viaggiatori che per merci è andato gradualmente ma incessantemente crescendo tanto da consigliare l'elettrificazione dapprima limitata al servizio viaggiatori con automotrici e poscia al servizio merci con impiego di locomotive elettriche.

Ulteriori estensioni nelle linee e ulteriori aumenti nel traffico hanno imposto l'adozione di un più alto voltaggio di linea; e fortunatamente il passaggio ha potuto farsi senza radicali cambiamenti nè alla centrale nè alle sottostazioni di trasformazione nelle quali le commutatrici sono state montate due a due in serie.

Anche l'isolamento delle linee di servizio ha dovuto essere rinforzato solo in alcune tratte.

Il materiale mobile comprende ora dieci automotrici, sette locomotive da 40 tonn. e sono in costruzione due locomotive da 60 tonn.

Le automotrici furono rinforzate nella parte meccanica ed equipaggiate a nuovo per la parte elettrica, motori compresi.

Il nuovo equipaggiamento elettrico comprende quattro motori da 754 con poli di commutazione; il controller è unico tanto per i tratti di linea eserciti a 600 volta che per quelli a 1200. E' del tipo a comando multiplo non automatico.

Ogni equipaggiamento è naturalmente corredato di un commutatore in relazione ai due voltaggi al trolley.

Le locomotive hanno anch'esse avuto un nuovo equipaggiamento per i 1200 Volta consistente in quattro motori da 100 HP, a ventilazione forzata a mezzo di un motore ventilatore. Il controller è dello stesso tipo di quelli delle automotrici.

Il materiale elettrico è tutto della General Electric C. di Schenectady.

Estensione della New-Jork, New-Haven and Hartford. — In relazione alla estensione decisa da questa Amministrazione della elettrificazione al tronco New Haven - Stamford (accennate nel n° 5 dell'*Ingegneria*) (1) la predetta amministrazione ha già passato le ordinazioni per l'equipaggiamento della linea aerea e per la costruzione di altre ventiquattro locomotive.

Queste saranno del tipo « Coloniale » le cui caratteristiche principali abbiamo data già nella nostra Rivista (2).

L'unica differenza fra queste nuove e quelle già descritte sta nel fatto che esse sono destinate a prestar servizio unicamente su un tronco a sola corrente alternata, e riusciranno quindi più semplici delle precedente che dovevano poter marciare anche su sezioni a corrente continua.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 12, p. 184.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, suppl. al n. 18.
(3) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 1, p. 11.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*; 1912, n° 5, p. 77.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*; 1912, n° 6, p. 98.

L'elettrificazione delle ferrovie suburbane di Melbourne. — È stata indetta una gara per l'appalto dei lavori per la costruzione degli impianti per la elettrificazione delle ferrovie suburbane di Melbourne. Si tratta in tutto di 480 km. di linee in cui occorre provvedere poco a poco a quanto è necessario per la traziono elettrica, compreso una Centrale di 60.000 kw. con turbomotori da 10.000 oppure da 20.000 KW. ognuno, con le relative sottostazioni e trasformatori e compreso l'equipaggiamento elettrico del materiale rotabile. Sono ammesse singole offerte per le diverse parti del lavorô: i concorrenti sono liberi di proporre l'uso di corrente continua o monofase. A tecnico consulente è stato nominato il sig. ing. Charles H. Merz, che si recherà in Australia per l'esame delle offerte.

Tronchi a più binari in Inghilterra. — Le ferrovie britanniche, scrive la *Oesterr. Eisenbahn Zeitung*, hanno il primato per la percentuale di linee a più binari, e questo è uno dei motivi dell'elevato costo chilometrico delle ferrovie inglesi. Alla fine del 1908 la percentuale dei tronchi a due e più binari, di contro alla lunghezza totale, era:

Gran-Bretagna	55,7	per cento.
Belgio	45,8	»
Francia	43,0	»
Germania	38,0	»
Svizzera	14,7	»
Austria-Ungheria	11,3	»
Italia (nel 1910)	17	»

Se si considerano poi i tronchi a più di due binari il confronto torna ancor più a favore della Gran-Bretagna. Nel nostro continente i tronchi a 4 binari sono eccezionali, mentre l' Inghilterra, alla fine del 1908, aveva 1.850 km di tronchi ferroviari a 4 e più binari (fino a 10) cioè il 5 % della lunghezza totale delle sue ferrovie.

Alcune Società ferroviarie superano naturalmente questa percentuale; per esempio la Midland Railway aveva il 14,7 % delle sue linee con 4 e più binari.

Ferrovie secondarie prussiane. — Le ferrovie secondarie in Prussia, secondo una notizia del periodico *Die Lokomotive*, raggiungevano nel 1908 uno sviluppo di 6200 km., con una dotazione di 1099 locomotive a vapore e 18,215 veicoli, che rappresentano un capitale d'impianto di circa 570 milioni, pari a 92 000 lire al km. Di esse il 53 % è a scartamento normale, il 18 % ha un metro di scartamento e il rimanente ha scartamenti di 785, di 750 e di 600 mm.

La rete ferroviaria russa. — La rete ferroviaria dell' impero russo, scrive il *Journal des Transports*, al 1° gennaio 1912 aveva la lunghezza di circa 66.000 km. dei quali 44.690 sono appartenenti allo Stato e 21.300 sono date in concessione.

La maggior parte di queste linee, specialmente di quelle dello Stato, sono della Russia europea con una corrispondenza di circa (km. 34.780) 10 km. per ogni 1000 kmq. di superficie, mentre nella Russia asiatica si ha un rapporto bassissimo di circa km. 0,100 per ogni 1000 kmq. di superficie.

Se si considera che i principali paesi europei, quali la Francia, la Germania e la Svizzera, hanno circa da 80 a 90 km. di ferrovie e l'Italia circa 60 km. per ogni 1000 kmq. di superficie, si vede come la Russia sia ancora molto lontana dall'avere una rete ferroviaria normale.

Le ferrovie russe sono distribuite inegualmente rispetto alle diverse contrade; costituiscono una rete più fitta nella regione del Vistola e in quella del centro dove si trova Mosca e il bacino carbonifero di Davietz; mentre nelle regioni delle steppe, in quelle del Volga e nelle foreste del Nord vi sono pochissime linee.

Il Governo russo desiderando di rimediare all'insufficienza delle strade ferrate in Russia, ogni anno impiega fondi relativamente importanti per la costruzione di nuove linee o per il miglioramento di quelle esistenti. Per il 1912 ha stanziato 116,7 milioni di rubli, cioè poco meno di 500 milioni di lire, per la costruzione di nuove ferrovie e 74,1 milioni di rubli, cioè circa 300 milioni di lire, per lavori nella rete esistente e per aumento del materiale rotabile. Queste somme saranno così ripartite:

1° Linee aperte all'esercizio		
Linee di cintura a Mosca	rubli	848.000
Stazione Nicola a Pietroburgo	»	500.000
Raccordo della ferrovia di Dowetz-Nord alla rete dello Stato	»	124.000
Ricostruzione di tratti di ferrovie della Siberia	»	6.470.000
Rifazione del tratto Zaimka-Vialka (Perm)	»	740.000
Rifazione della stazione di Tumene (Perm)	»	600.000
Raddoppio di binario in Siberia	»	21.648.000
Lavori necessari per la costruzione della Tumene-Omsk	»	1.185 000
Totale	rubli	31.895.000
2° Linee nuove	rubli	2.000.000
Raccordo della rete di Jaroslavi e ponte del Volga	rubli	7.464.000
Tumene-Omsk	»	7.464.000
Sjnarsk-Chadriusk	»	1.991.000
Kars-Senykamyche	»	1.488.000
Strada ferrata dell'Amour	»	64.728.000
Russia-Finlandia	»	2.035.000
Totale	rubli	81.442.000
3° Studi di nuovi tracciati	rubli	1.090.000
4° Spese relative alla costruzione delle strade ferrate dell'Amour	»	1.654.000
5° Controllo delle strade ferrate	»	665 000
Totale generale	rubli	116.686.000

L'iniziativa privata non seconda meno intensamente gli sforzi del Governo.

Le domande di concessione che nel 1905 furono solo 9, nel 1910 raggiunsero il numero di 55, e nel 1911 furono 70.

Nel solo primo semestre del 1911 la lunghezza delle linee concesse raggiunse la cifra di 1858 verstes, cioè 1982 km., circa con un costo di quasi 123 milioni di rubli, ossia di 492 milioni di lire.

Costruzione di una galleria di 24,54 km. nel Caucaso. — Il Ministero Russo delle comunicazioni ha stabilito di collegare con una ferrovia diretta attraverso il Caucaso, Wladikawkas con Tiflis, distanti fra loro circa 200 km., mentre l' attuale collegamento ferroviario misura ben 1.500 km. La nuova linea impone la costruzione di una galleria transcaucasica di 24,54 km. Una Commissione internazionale di periti appositamente convocata, in seguito a sopraluoghi e a ricerche geologiche ha concluso che non si presentano gravi impedimenti per l'esecuzione della galleria di 24,54 km. Non sembra vi siano a temere le aggravanti che si riscontrarono nella costruzione dei valichi alpini. La temperatura interna prevista fra 32° e 39° potrà essere abbassata artificialmente a 25°: nè sembra che all'altezza da 1.300 a 1.400 m. vi siano a temere grandi polle d'acqua e inondazioni. La durata del lavoro è prevista in circa 7 a 8 anni.

L'attuale estensione della rete ferroviaria cinese. — Negli ultimi anni, apprendiamo dalla *Revue Générale des Chemins de fer*, la rete ferroviaria cinese si è sviluppata straordinariamente. Mentre nel 1904 essa misurava una lunghezza complessiva di 5.550 km., nel 1908 si sviluppava per 7.240 km. e nel 1910 per 12.390 km., comprese le linee in corso di costruzione.

Allo sviluppo della rete sono interessate numerose nazioni come risulta dalla seguente tabella:

Russia	con 1.732 km.	di ferrovie ossia il	14	per cento.
Giappone	» 1.205 km.	»	9,8	»
Germania	» 1.078 km.	»	8.8	»
Belgio	» 225 km.	»	1,8	»
Francia	» 468 km.	»	3,7	»
Anglo-cinesi	» 1.329 km.	»	10,7	»
Inghilterra	» 908 km.	»	7,3	»
Cina	» 5.537 km.	»	40	»

In Cina esiste dunque il controllo finanziario in quasi la metà della rete ferroviaria.

Caratteristica però recente e notevole nella questione ferroviaria cinese è la tendenza delle Potenze interessate ad evitare la rivalità politica e la concorrenza, sostituendo ad esse un' azione collettiva nella futura espansione della rete ferroviaria cinese.

La ferrovia Tientsin-Pukow. — Il *Giornale del Genio Civile* pubblica la descrizione della nuova ferrovia destinata a collegare Tientsin a Puckow nella Cina del Nord, e pressochè ultimata se ne eccettua la costruzione di un ponte sul Fiume Giallo ed alcune opere minori. Questa linea, lunga 1160 km., si raccorda al tronco esistente Shangai-Nanking (lungo 370 km., aperto all'esercizio nel 1908) verso il Sud ed alla Pekino-Mukden-Porto Arturo a Nord, stabilendo una diretta comunicazione ferroviaria fra lo scalo marittimo di Shangai e l'Europa, per mezzo della transiberiana.

La costruzione della nuova linea venne iniziata nel 1909 da un sindacato anglo-tedesco; la parte meridionale, da Puckow al Grande Canale, lunga 432 km, venne costruita dagli inglesi; la parte settentrionale, lunga 713 km., dal Grande Canale a Tientsin, è stata costruita dai tedeschi.

L'esercizio della linea è in mano ai nativi, sotto la sorveglianza del Ministero delle vie e delle comunicazioni.

Il tracciato si svolge in una regione ricca di prodotti agricoli, grano, frutta ed ortaggi: in alcune località si trovano miniere di carbone, ferro, piombo ed altri metalli.

La pendenza massima della linea è del 0,67 °/₀₀. Il binario è armato con rotaie da 38 kg/ml. ancorate su traverse di pino iniettato.

Le ferrovie del Chilì. — Il Chilì fu la prima repubblica sud-americana che iniziò la costruzione delle ferrovie. La prima linea Caldero-Copiapò, capitale della provincia di Acatama, fu inaugurata nel dicembre del 1851 con un percorso di 81 chilometri. Da allora ad oggi, le industrie minerarie, agricole e forestali, hanno fatto costituire una rete relativamente estesa, che al 1° gennaio 1912 era della lunghezza di km. 5396 in esercizio, corrispondente a circa km. 6,3 per ogni 1000 km² di superficie.

Tale rete è così formata:

Ferrovie private	km	2868
Ferrovie dello Stato	»	2528.

Lo scartamento delle varie linee è molto variabile, in generale in quelle private predomina lo scartamento ridotto di 0,76, mentre in quelle dello Stato è in prevalenza lo scartamento di 1,68. Infatti, dal seguente quadro possono rilevarsi le rispettive lunghezze per i diversi scartamenti.

Scartamento m.	Ferrovie private km.	Ferrovie dello Stato km.	Totale
0,76	1997	—	1097
1,00	165	537	702
1,07	348	65	449
1,27	186	—	186
1,44	916	—	916
1,68	120	1926	2046
TOTALI	2868	2528	5396

Sono in corso di costruzioni 1730 chilometri di linee,, che rispetto allo scartamento sono così classificate:

Scartamento m.	Ferrovie private km.	Ferrovie dello Stato km.	Totale
0,35	15	—	15
0,60	70	195	263
0,76	206	—	206
1,00	97	885	982
1,07	15	—	15
1,44	14	—	14
1,68	—	234	234
TOTALI	417	1312	1729

Se si considera che il Chilì è una regione montagnosa, tanto che è stata soprannominata la *Svizzera americana*, si giudica che non sono stati pochi gli sforzi fatti dal Governo e dai privati per lo incremento della rete ferroviaria di quel paese. Meritano speciale menzione le vie internazionali che congiungono la rete chilena con la Bolivia e l'Argentina. Una di queste ferrovie unisce La Paz, capitale della Bolivia, con i porti chileni Arica e Antofagasta, l'altra è la transandina che congiunge Buenos Aires con Santiago e i porti di Valparaiso e di Sant'Antonio. Questa ferrovia passa la Cordigliera delle Ande con la pendenza dell'80 per 1000 (a cremagliera) e con un tunnel di 3000 metri di lunghezza, posto a 3.200 metri sopra il livello del mare.

Questa ferrovia ha il tracciato seguente:

Valparaiso-Le Ande . . .	km.	136	scartamento	1,68
Le Ande-Linea di confine .	»	70	»	1,00
Confine-Mendoza	»	177	»	1,00
Mendoza-Buenos Aires . .	»	1040	»	1,67
TOTALE . .	km.	1423		

Altre linee internazionali di sicuro verranno costruite per poter mettere in comunicazione il Chilì con il Perù ed altri paesi della Bolivia e dell'Argentina.

BIBLIOGRAFIA

Ing. Francesco Ruffolo. — La stabilità sismica dei fabbricati. — 1 vol., 71 fig. 10 tavole e la carta sismica d'Italia. — Roma, Casa Editrice L'Elettricista, *1912. — Prezzo L. 9,00* **(50)**.

L'A. si è proposto di raggiungere un triplice intento:

1° di sottoporre all'ingegnere ed al tecnico in generale, una casa di struttura e materiali usuali resistente ai terremoti, sia nelle zone di secondaria importanza sismica, sia nelle regioni soggette a terremoti violenti e catastrofici;

2° di riassumere brevemente le più accreditate teorie sismologiche;

3° di compendiare nel libro e nelle appendici, quanto nei secoli passati si è fatto di buono dalle pubbliche amministrazioni in occasione di grandi terremoti.

Ed infatti, l'A, con uno studio paziente ed accurato, è riuscito in questo libro a riunire molti elementi, che la sismologia e l'arte del costruire nei paesi soggetti a movimenti tellurici, ci hanno dato fin oggi, disponendo così armonicamente la teoria e la pratica. Dà il calcolo per costruzioni diverse (colonne, camini, muri, case, ecc.) e spiega come non sia confacente ai nostri usi e alle nostre abitudini l'introduzione della forma parabolica dei muri. Per la casa preferisce il tipo a figura asteroidale nelle zone di scotimento principale e cita due esempi di edifici, che ri trovano ancor oggi in buone condizioni di abitabilità, che hanno resistito ai violenti terremoti della Calabria. Tali edifici, che hanno la forma asteroidale, sono il Castello S. Angelo nella marina di Rossano, e la casa vicino la stazione ferroviaria di Campana, i quali hanno resistito ai terremoti del 1556, del 1824 e del 1836, mentre gravissimi danni riportarono le altre fabbriche di quelle contrade.

Completano l'opera la Carta sismica d'Italia del Baratta e due progetti di casa asismica, uno per le zone di scotimento secondarie e l'altro per le zone di scotimento principali — oltre ad appendici che si riferiscono specialmente ai terremoti calabro-siculi. Da questa breve esposizione è facile argomentare la effettiva importanza pratica del libro e perciò mandiamo all'egregio A. e alla ben nota Casa Editrice le nostre vivissime congratulazioni.

F. A.

Le industrie artistiche italiane. - Gli alabastri di Volterra. - 1 fascicolo, 31 pag., 15 fig. - Roma, Ministero di A. I. C.: Ispettorato Generale dell'Industria e del Commercio **(43)**.

L'Ispettorato Generale delle Industrie del Ministero di A. I. C., allo scopo di meglio far conoscere le industrie artistiche indigene, ha iniziato la pubblicazione di una serie di monografie dedicata ognuna ad una speciale industria.

Così questa prima monografia è dedicata alla industria degli alabastri di Volterra dalla sua origine, al suo svolgimento ed ai suoi fini.

Notizie sugli impianti elettrici autorizzati nel 1909. — Ispettorato generale dell'Industria e del Commercio. Ministero A. I. C. - 1 fascicolo, 86 pag. - Roma, 1909. **(44)**.

Notizie sugli impianti elettrici autorizzati nel 1910. — Ispettorato generale dell'Industria e del Commercio. Ministero A. I. C. - 1 fascicolo, 110 pag. - Roma, 1911. **(45)**.

Rendiconto della settima riunione dell'Associazione italiana per gli studi sui materiali da costruzione tenuti in Torino nei giorni 4-7 settembre 1911. — 1 vol., 75 pag., 3 tavole - Roma, 1912. **(46)**.

Esame sintetico delle eliche dei dirigibili militari P_1, P_2, P_3. - Cap. G. Costanzi. - 1 fascicolo, 36 pag., 21 fig. - Roma, 1912 **(47)**.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Contratto di assicurazione.

Vedere **Contratto di trasporto** *n. 59.*

Contratto di trasporto. (*Pag. 160*)

59 — Navigazione — *Merci — Avaria — Infiltrazione di acqua marina — Assicurazione — Azione di risarcimento — Notizia del sinistro — Termini.*

L'art. 415 del Codice di commercio riguarda l'ipotesi di avarie imputabili a colpa del vettore, e quando questa, o e esclusa, o non è dedotta, e si tratta d'infiltramento di acqua marina nella nave addetta al trasporto delle merci, si può sperimentare l'azione pel rimborso dell'avaria, in dipendenza del contratto di assicurazione.

Non decorrono i termini stabiliti dall'art. 436 del Cod. di comm. per non avere l'assicurato data notizia all'assicuratore dell'avvenuto sinistro se al momento in cui l assicurato, ricevendo la merce, conobbe ed accertò l'avaria, era presente un rappresentante dell'assicuratore.

Corte di Cassazione di Napoli - 8 gennaio 1912 - in causa Barbato, Miranda e C. c. Ditta fratelli Gondrand o Mannheim

60 — Ferrovie — *Carico fatto dal mittente — Vagone chiuso e suggellato — Integrità dei piombi e del carro — Contenuto — Irresponsabilità della ferrovia.*

Quando si consegna alla ferrovia pel trasporto un vagone di merci caricato, chiuso e suggellato dal mittente con i propri piombi, la ferrovia non risponde verso il destinatario che soltanto del *numero* delle cose consegnatele pel trasporto, cioè di un vagone, e della *loro buona condizione esterna*, cioè dell'integrità del vagone stesso, e non del contenuto per come al mittente fosse piaciuto di dichiararlo; salvo il caso che fosse stata provata una qualsiasi rottura o manomissione, dei suggelli a piombo, ovvero del carro.

Corte di Cassazione di Firenze — 23 novembre 1911 — in causa ferrovie dello Stato c. Baggio

NOTA. — Vedere la massima n. 54.

Espropriazione per pubblica utilità. (*Pag. 160*)

61 — Danni — *Amministrazione pubblica — Responsabilità — Fondamento — Colpa aquiliana — Art. 46 sulle espropriazioni — Strade provinciali — Costruzione da parte dello Stato — Responsabilità della Provincia.*

Le pubbliche amministrazioni non sono mai tenute a rispondere per colpa aquiliana dei danni risentiti dai privati per opere di pubblico interesse legittimamente eseguite, ma possono risponderne in applicazione analogica dell'art. 46 della legge sulle espropriazioni per pubblica utilità, quando si verifichino i casi in tale articolo contemplati.

La responsabilità dei danni arrecati ai privati nella esecuzione di strade provinciali fa sempre carico alla Provincia anche quando la strada venga costruita per cura dello Stato a norma della legge 23 luglio 1881.

Corte di Cassazione di Roma - Sezioni Unite - 29 gennaio 1912, in causa Ministero Lavori pubblici c. Giglia e Tranchita.

NOTA. — E' prevalente in dottrina e in giurisprudenza il principio sostenuto dalla Corte di Cassazione di Roma, che cioè non è ammessibile il fondamento della responsabilità della pubblica amministrazione, che reca danno al diritto del privato, nel concetto della colpa, in tutti quei casi nei quali la medesima agisca nell'interesse collettivo dei cittadini e nell'esercizio dei poteri discrezionali.

E' stato ammesso però che quando dall'esecuzione di un'opera pubblica sia derivata una menomazione del privato patrimonio, allora, trattandosi di una forma indiretta di espropriazione, si ha diritto a conseguire un adeguato corrispettivo pecuniario, il cui fondamento si trova nell'art. 46 della legge di espropriazione del 1865. In tali sensi vi sono molte decisioni, fra le quali citiamo quella della Corte di Cassazione di Napoli del 19 febbraio 1910 (Vedere *Rivista Tecnico Legale*, anno XIV, P. II, p. 28, n. 50) e della Corte di Cassazione di Roma, a Sezioni Unite, del 19 novembre 1909 (Vedere *Rivista Tecnico Legale* XV, II, 75, 47).

Infortuni nel lavoro. (*Pag. 144*)

62 — Indennizzo — *Fondamento — Rischio professionale — Lesione inferta da altro operaio — Delitto — Non rientra nei casi previsti dalla legge.*

Il fondamento dell'indennizzo in tema d'infortunio nel lavoro è il rischio professionale, che nasce dalle condizioni stesse dell'industria e del lavoro esercitato; per cui la legge non ha altra finalità che quella di alleviare gli operai o lavoratori dalle conseguenze dolorose alle quali direttamente o indirettamente le stesse loro funzioni, o meglio, l'attività loro professionale, potessero dar luogo per innumerevoli fatti che il caso, o anche la colpa, potessero eventualmente far verificare. Così che nell'espressione legislativa «in occasione del lavoro» non può disconoscersi il rapporto etiologico tra il lavoro e l'infortunio, la dipendenza di esso dal lavoro medesimo.

Non può quindi ammettersi che qualsiasi causa violenta che si verificasse e di cui fosse vittima un operaio, per il fatto di un'altro operaio, potesse assorgere a ragion d'indennizzo a titolo d'infortunio, perchè nel delitto, che pur può essere occasionato da una lontana ragione di lavoro, si estrinsecano, indubbiamente, l'animo cattivo, le passioni, la cattiva educazione, la impulsività di coloro che al delitto medesimo partecipano e che li spinse ad una violenza delittuosa, generatrice di pregiudizievoli conseguenze.

Corte di Appello di Napoli - 22 aprile 1912 - in causa Davino c. Sindacato Assicurazioni Sociali.

NOTA. — La quistione non è pacifica. La Corte di Cassazione di Roma, infatti, con sentenza del 27 gennaio 1912, nella causa Unione Militare contro Grimaldi, Cuomo e C., decise in senso contrario che nella frase *causa violenta* entra certamente quella che proviene dalla mano feritrice dell'uomo che cagiona la morte o la lesione. E il pensiero del legislatore comprende qualsiasi causa violenta, purchè questa si verifichi in occasione del lavoro. Onde basta un rapporto occasionale, e non occorre un nesso di causa ad effetto, fra il lavoro commesso all'operaio e l'infortunio.

Perciò nella figura dell'infortunio contemplata nell'art. 7 della legge 31 gennaio 1904 non può escludersi il caso di morte o di lesioni prodotte da un operaio ad un'altro operaio, se siano state prodotte in occasione del lavoro, vale a dire, se l'operaio infortunato sia stato vittima in occasione del lavoro.

Strade ferrate. (*Pag. 160*)

63 — Stazioni — *Esercizio privato — Luogo pubblico — Furto — Aggravio d'intensità per il luogo e per la qualità.*

Le stazioni ferroviarie, anche se l'esercizio sia conceduto all'industria privata, essendo destinate ad un servizio pubblico, rappresentano un luogo pubblico, accessibile al pubblico e sotto la vigilanza immediata del Governo.

Il furto quindi commesso nel recinto di una stazione ferroviaria è aggravato a norma dell'art. 403, n. 1 Cod. pen., perchè si verifica la circostanza che accresce la intensità del furto per il luogo e per la qualità della cosa.

Corte di Cassazione di Roma - Sez. pen. - 1° agosto 1911 - in causa c. Critti.

64 — Passo a livello — *Sbarra — Rottura del lucchetto per passare — Danneggiamento.*

Chi, solo per fretta di passare, rompe il lucchetto della sbarra di un passaggio a livello, commette il delitto di danneggiamento ai sensi dell'art. 424 Cod. pen. e non quello previsto dall'art. 313 dello stesso Codice, che considera il danno ad una strada ferrata, o alle macchine o ai veicoli, agli strumenti o altri oggetti o apparecchi che servono all'esercizio di essa, e che è posto sotto il capo dei delitti contro la sicurezza dei mezzi di trasporto o di comunicazione.

Corte di Cassazione di Roma - Sez. pen. - 7 marzo 1911 - in causa c. Simionato.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

Ing. ERMINIO RODECK
MILANO

UFFICIO: 18, Via Principe Umberto
OFFICINA: 9, Via Orobia

Locomotive BORSIG

Caldaie BORSIG

Pompe, compressori d'aria, impianti frigoriferi, aspiratori di polvere brevettati "Borsig". — Locomotive e pompe per imprese sempre pronte in magazzino.

Prodotti della ferriera Borsigwerke, cerchioni, sale montate, lamiere da caldaia, catene da marina.

SOCIETÀ DELLE OFFICINE DI L. DE ROLL

Officina: FONDERIA DI BERNA

A BERNA (SVIZZERA)

Officine di Costruzione — *Lettere e Telegrammi:* Fonderia di Berna

ESPOSIZIONI INTERNAZIONALI:

MILANO 1906 - Gran Premio
MARSIGLIA 1908 - Gran Premio
TORINO 1911 - Fuori Concorso
per ferrovie funicolari e di montagna con armamento a dentiera.

Specialità della Fonderia di Berna:

Ferrovie funicolari a contropeso d'acqua, od a comando elettrico od altro motore. — **76** ferrovie funicolari fornite dal 1898 ad oggi.
Funicolari Aerei, tipo Wetterhorn.
Armamento a dentiera, sistema Strub, Riggenbach, a ferri piatti ed altre per ferrovie di montagna.
Apparecchi di sollevamento per ogni genere, a comando a mano od elettrico.
Materiale per ferrovie: ponti girevoli, carri di trasbordo, grue.
Installazioni metalliche e meccaniche per dighe e chiuse.

Progetti e referenze a domanda

Ing. OSCAR SINIGAGLIA

Successore della Ditta **SINIGAGLIA & DI PORTO** ROMA

Officine in Vado Ligure

Filiali e Depositi: Milano - Napoli - Savona

MATERIALI PER FERROVIE E TRAMVIE
FERROVIE PORTATILI

Binari - Scambi - Piattaforme - Vagonetti - LOCOMOTIVE

PEZZI DI RICAMBIO

Ferri - Travi - Acciai Laminati - Lamiere

Rappresentanza della

S.tà Anon. J. POHLIG-COLONIA
FERROVIE FUNICOLARI AEREE

SISTEMA OTTO-POHLIG

Elevatori - Grue - Culbuteurs - Conveyors - Montacarichi per alti forni ecc. ecc.

FERROVIE AUTOMATICHE sistema americano HUNT

Impianti per trasporti di sabbia, pietre, calce, minerali, legnami, carbone ecc. ROTAIE PENSILI

CATALOGHI E PREVENTIVI GRATIS

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

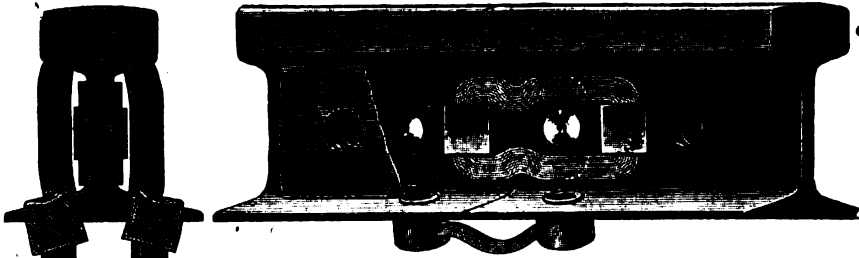
RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Consiglio di Amministrazione: CHAUFFOURIER Ing. Cav. A. - FABRIS Ing. Cav. A. - LEONESI Ing. U. - MARABINI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L.

Anno IX - N. 12
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91
UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 13, Via Giuseppe Verdi - Telefono 54-92

30 giugno 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vedere annunzio a pag. 32 fogli annunzi

Vedere elenco a pag. 14 fogli annunzi

— Vedere a pagina 17 fogli annunzi —

Vol. IX. ROMA 30 giugno 1912. N. 12

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 13, Via Giuseppe Verdi - Telef. 51-92. — PARIGI: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1912). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. PAG.

IMPRESSIONI DI UN AMERICANO SULLE ELETTRIFICAZIONI EUROPEE

L'ing. C. E. Eveleth, del reparto trazione della General Electric C. di Schenectady (S. U. A.) ha recentemente compiuto un viaggio attraverso l'Europa per rendersi conto del progresso fatto dalla trazione elettrica nel vecchio mondo.

Ritornato in patria, ha tenuto una conferenza sulle impressioni riportate nel suo viaggio, alla riunione annuale dell'American Institute of Electrical Engineers, che ha avuto luogo a Schenectady il 17 dello scorso maggio.

Riteniamo interessante dare un largo sunto della conferenza per varie ragioni.

In primo luogo l'Autore dimostra una singolare serenità ed imparzialità nel giudicare e apprezzare quanto ha visto, in modo che realmente si ha dal complesso della sua relazione una visione netta e fedele dello stato attuale delle elettrificazioni in Europa, sfrondata da tutto quanto può sapere di *réclame* o di partigianeria a favore di un sistema di trazione o di un altro, di un costruttore o di un altro.

Appaiono quindi ridotte al loro giusto valore molte delle elettrificazioni che si sono volute far credere o si sono lasciate credere come impianti decisivi di vero esercizio pratico e da prendersi quindi a modello normale per l'avvenire, mentre in realtà non sono che impianti ancora sperimentali, interessanti fin che si voglia, ma pur sempre sperimentali.

In secondo luogo fa piacere il constatare e mettere in rilievo come siano stati ben compresi l'importanza e il valore delle elettrificazione italiane. L'Autore non si perita di affermare che l'impianto dei Giovi è il più importante d'Europa, tecnicamente e commercialmente parlando, e di constatarne il bel risultato.

Valga questo a consolarci del male che più o meno apertamente, ma comunque non sinceramente, ne dicono alcuni nostri vicini ed amici (1).

E merita rilevare che un tale giudizio viene da un addetto della General Electric, che è la concorrente formidabile, non solo in America, ma anche in Europa, della Vestinghouse, della ditta cioè che ha fornito i macchinari per questo nostro impianto.

Ed ora ecco il riassunto della conferenza.

***

Non ci accingeremo a descrizioni dei vari impianti visitati perché già apparse nella stampa tecnica.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 9, p. 134.

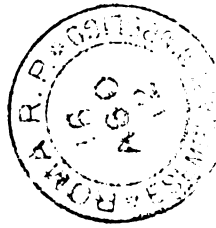
Constateremo invece una evidente attività nelle varie nazioni europee ad elaborare progetti per elettrificazioni piuttosto estese. In diverse linee del continente, le condizioni che conducono alle elettrificazioni sono varie, ma forse le più importanti sono quelle di raggiungere una più grande capacità di traffico nei tunnels, dove esso è ora limitato per questioni di ventilazione; di utilizzare combustibili di qualità scadenti, ma a buon mercato, per la generazione della energia; di utilizzare energie idrauliche con limitate spese; di eliminare un servizio costoso di spinta sulle linee di montagna; di aumentare la potenzialità delle linee già saturate con l'esercizio a vapore.

Può agevolare a comprendere la differenza fra punti di vista, in materia di elettrificazioni, degli ingegneri americani e degli europei qualche diversità capitale fra i requisiti dei trasporti europei ed americani. Forse la differenza più fondamentale sta nella grandezza relativa degli sforzi richiesti agli organi di trazione, sia pel traffico merci che pel traffico viaggiatori.

Le aste e i ganci di trazione europei sono costruiti per uno sforzo di 12 a 15 tonn., e i carichi di rottura sono circa il doppio. Negli organi di trazione americani alcune recenti esperienze hanno dimostrato che questo carico di rottura varia dalle 100 alle 150 tonn. mentre il carico di lavoro è dalle 40 alle 50 tonn. In altri termini, gli organi di trazione americani sono almeno tre volte più capaci degli europei. E quindi i pesi dei treni europei sono generalmente un terzo di quelli americani e praticamente non eccedono mai la metà del peso dei nostri treni ordinarii. Queste limitazioni sono tali che con una locomotiva largamente potente, non più di 60 tonn. possono essere utilizzate in Europa sugli assi motori, mentre noi non esitiamo ad accoppiare in testa al treno due locomotive con un peso totale sugli assi motori di circa 200 tonn. come nelle elettrificazioni del Detroit River e del Great Northern Ry. In Europa c'è l'uso di costruire locomotive con telai di lamiera che possano sopportare sforzi o urti di 30 tonn. Da noi c'è l'uso, a causa dell'esistenza degli accoppiamenti automatici e degli urti in manovra, di calcolare le locomotive per uno sforzo, alle testate, di circa due volte e mezzo il peso delle locomotive, cioè per uno sforzo di 250 tonn. per una macchina di 100 tonn.

Queste circostanze portano naturalmente a tipi radicalmente diversi di costruzioni meccaniche e il minor sforzo di trazione richiesto agli avviamenti alle macchine europee risulta in una differenza egualmente radicale nella costruzione elettrica dei motori.

In generale le velocità d'orario per il servizio suburbano sono molto minori in Europa che da noi.

Questo è particolarmente vero per la Germania, ma vi sono naturalmente notevoli eccezioni.

Avendo bene impresse queste differenze di requisiti, può riuscire interessante passare in breve rivista le impressioni riportate presso le diverse nazioni. Queste impressioni derivano da una visita fatta alle varie ferrovie che saranno nominate e da discussioni del problema delle elettrificazioni con gl'ingegneri addetti a quei servizi.

Inghilterra.

Per il momento il problema delle elettrificazioni in Inghilterra sembra essenzialmente riguardare le linee di gran traffico urbano e suburbano. Molte delle grandi città, come e specialmente Londra, Manchester e Liverpool, debbono affrontare problemi di questo genere.

L'esercizio degli attuali impianti elettrici del genere ha con successo aumentato i prodotti del traffico e i vari elementi che concorrono a determinare i costi d'impianto e di esercizio cominciano ad essere meglio compresi. Le direzioni generali d'un certo numero delle principali ferrovie sembrano soddisfatte di vedere che le elettrificazioni si fanno strada e sono inclinati ad affrontare coraggiosamente il problema.

All'infuori della elettrificazione della London, Brigton and South Coast Ry (1), molto poco è stato fatto in Inghilterra in questi ultimi cinque o sei anni.

Attualmente però si va manifestando una certa attività e un certo numero di ferrovie inglesi vanno facendo studi di estese elettrificazioni con l'intendimento di mandarle presto ad effetto.

L'elettrificazioni suburbane nelle grandi città hanno riportato un contraccolpo dalla introduzione degli omnibus automobili e dalle estensioni delle tramvie a livello. Questo fatto, insieme al vantaggio delle elettrificazioni, è assai bene illustrato dalla esperienza fatta dalla London, Brigton and South Coast Ry. nella sua linea circolare dalla stazione del ponte di Londra alla stazione di Victoria, dove si sono verificate approssimativamente le circostanze seguenti.

Sette o otto anni fa in questa linea, quando era esercita a vapore, si vendevano annualmente otto milioni di biglietti.

Causa la concorrenza degli altri trasporti la vendita precipitò a circa tre milioni e mezzo soltanto.

Circa due anni fa la elettrificazione fu ultimata e da allora la vendita è subito di nuovo aumentata fino a raggiungere in quest'anno i nove milioni. Questo risultato è stato raggiunto con un servizio di treni migliori e più frequenti, reso possibile con l'elettrificazione, e i risultati sono stati così convincenti che i direttori della ferrovia stanno già progettando notevoli estensioni del servizio elettrico.

Sembra che vi sia in Inghilterra diversità di opinioni rispetto ai meriti relativi del sistema a corrente continua e di quello a corrente alternata monofase, quantunque un generale consenso della pubblica opinione tecnica attuale sembri indicare una spiccata preferenza per la corrente continua, in relazione alle condizioni che si verificano in Inghilterra; praticamente, tutte le nuove elettrificazioni in progetto prevedono l'impiego di questa.

Si ha naturalmente una eccezione nel caso della London, Brigton and South Coast Ry. che certamente estenderà il monofase.

L'esperienza fatta dagl'ingegneri di questa ferrovia e da quelli della Midland (Morecambe) (2) col sistema monofase sembra abbia portato qualche delusione circa i costi d'impianto che hanno sorpassato considerevolmente il previsto. Sembra che non vi sia dubbio che quelle elettrificazioni avrebbero costato assai meno se fatte con l'ordinario sistema a corrente continua a 600 volta.

Non sono state rese pubbliche le spese di esercizio della London-Brigton. Ciò è naturale, dacchè i costruttori dell'equipaggiamento appaiono ancora interessati nello sviluppo sperimentale in riguardo ai motori e alla regolazione, sicchè la manutenzione dell'impianto non è ancora completamente in mano della Compagnia ferroviaria.

Si hanno i segni d'un considerevole risveglio d'interessamento in Inghilterra sul problema dell'uso delle correnti continue ad alto voltaggio e un certo numero di elettrificazioni allo studio sono progettate sulla base di 1.200 volta e anche più. Una ditta ha già costruita e tenuta in prova per oltre un anno una locomotiva a 3.500 volta che si dice abbia dato eccellenti risultati.

E' interessante pure notare come l'energia sia generata da una dinamo con un unico collettore a 3.500 volta.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, nº 3, p. 44.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, nº 7, p. 112.

Vi sono varie altre ragioni che hanno tenuto indietro l'Inghilterra nelle elettrificazioni. Grazie al materiale rotabile leggiero e alle basse spese di esercizio, specie nei due capitoli del materiale rotabile e dell'energia, i possibili risparmi in relazione ad una elettrificazione sono certamente minori di quelli che normalmente si raggiungerebbero in America.

Va annoverata anche la difficoltà di mettere assieme i capitali occorrenti per le elettrificazioni, poichè l'attuale capitalizzazione delle ferrovie inglesi è di molto maggiore che in America e i direttori delle compagnie sono estremamente riluttanti ad aggiungere altre somme ai loro presenti oneri di spese fisse.

Olanda.

I trasporti in Olanda hanno luogo quasi esclusivamente per vie d'acqua, e la distribuzione di merce all'interno a mezzo di ferrovie è limitatissima. La maggior parte del guadagno deve quindi essere ottenuto col traffico viaggiatori e la massima economia è essenziale per ottenere una ragionevole rimunerazione del capitale investito.

E' dunque assai poco probabile che si verifichino in Olanda considerevoli elettrificazioni poichè vi sono comparativamente poche linee per cui le condizioni del traffico le giustificherebbero.

L'elettrificazione monofase della Rotterdam-Scheveningen è stata fatta dalla compagnia che esercita a vapore la linea parallela. Le vetture di questa linea dal punto di vista del comfort sono forse le migliori di Europa. Gli orari non sono duri: le fermate in media sono a distanza di 10 miglia l'una dall'altra.

Le spese di manutenzione di questa linea sono piuttosto elevate e nessuna estensione è prevista pel momento.

Francia.

In Francia sono sempre stati famosi per i loro esperimenti scientifici e questa caratteristica nazionale è bene illustrata dalle attuali installazioni di trasporti elettrici.

E' interessante notare ad esempio che una sola compagnia tramviaria a Parigi compie l'esercizio sulle sue linee con vetture azionate nei modi più diversi, a trolley, a presa sotterranea, a presa per contratti superficiali, a batteria di accumulatori, con caldaie a vapore, con caldaie senza focolare, con motori ad aria compressa ecc.

Gli ingegneri della Paris-Lyon-Méditerranée hanno costruito una locomotiva che deriva dalla linea corrente monofase ad alta tensione e la trasforma in corrente continua con cui alimenta i motori, a mezzo di un ingegnoso commutatore sincrono conosciuto col nome di «permutatrice». Attualmente la locomotiva è piuttosto cara e non è in servizio commerciale; il lavoro fin qui da essa prestato è stato un lavoro di carattere sperimentale.

Il sistema monofase in Francia è rappresentato da una o due piccole linee; una esperienza in grande è fatta dalla Compagnia del Midi. Questa Società ha ordinato cinque diverse locomotive monofasi ad altrettante ditte costruttrici per esperienza su alcune linee nel Sud della Francia che comportano fortissime pendenze. E' stato imposto ai costruttori la frenatura elettrica con ricupero. La elettrificazione di queste linee del Midi è fatta con un certo sussidio del Governo, senza di che l'elettrificazione difficilmente sarebbe stata giustificata, giacchè il traffico non sarà intenso e poche saranno le coppie giornaliere di treni. Fino al marzo 1912 tre locomotive erano state fornite. Fino ad oggi si tratta di esperimenti e non si hanno dati di esercizio. Parecchie di queste linee che debbono essere elettrificate non sono ancora costruite e dovranno passare probabilmente varii anni prima che le locomotive vengano adibite ad un attivo servizio commerciale.

Il sistema a tre conduttori a corrente continua 2.400 volta alla Mure viene ora esteso con un trolley solo a 2.400 volta fra il filo aereo e la rotaia. I motori da 60 HP. per le vetture viaggiatori di questa estensione, lavorando a 50 % di maggior tensione e a 100 % di sovraccarico in corrente, hanno dato ottimi risultati in sala prove e daranno certamente anche buon risultato in servizio.

Senza dubbio l'intrapresa più seria oggi contemplata in Francia è quella connessa con l'elettrificazione delle ferrovie di Parigi e dintorni. Tanto le Ferrovie dello Stato, quanto la Compagnia Paris-Orléans progettano considerevoli estensioni delle loro linee elettriche suburbane. In entrambi i casi queste elettrificazioni saranno eseguite a corrente continua e senza rotaia.

Gli ingegneri delle Ferrovie dello Stato francese che hanno fatto una analisi comparativa profonda dei vari sistemi in uso applicati alle diverse condizioni di traffico, ritengono fermamente che la corrente continua è la più a buon mercato di primo impianto e la più conveniente come esercizio per tutte le loro linee in procinto di essere elettrificate.

Svizzera.

In questa nazione si rivolge subito naturalmente l'attenzione al tunnel del Sempione, che rappresenta l'unico esempio di grande trazione ferroviaria elettrica in esercizio in Europa, all'infuori dell'Italia, e che è interessante anche per la circostanza che è in attività da molti anni. Questa linea delle Ferrovie Federali è equipaggiata col sistema trifase, che si dimostra sotto ogni aspetto riuscito e soddisfacente. A giudicare dalla apparenza dell'officina di riparazione e dal numero di uomini che sono a Briga addetti alla manutenzione delle locomotive, il costo di manutenzione dovrebbe essere molto basso. In questo tunnel ci sono state delle condizioni veramente difficili per il buon successo di una locomotiva elettrica, e il metodo adoperato per sormontare le difficoltà è interessante. Si è avuto da tribolare molto per le rotture d'isolamento che si verificavano nei motori e nei trasformatori, dovute alle condensazioni del vapore acqueo quando le locomotive, fredde, passavano verso la metà del tunnel ove sono numerose sorgenti di acqua caldissima. Una gran parte della locomotiva ne usciva a dirittura inzuppata d'acqua. Ora si ovvia all'inconveniente mantenendo le locomotive calde sopra a delle fosse in cui sono posti dei riscaldatori, agli estremi del percorso.

Gli altri impianti trifasi in Svizzera, quantunque individualmente interessanti, sono, nella maggior parte dei casi, fatti in relazione a particolari condizioni locali, talchè l'esperienza fatta con essi non può avere una applicazione generale.

Praticamente tutte le ferrovie svizzere hanno la caratteristica di forti pendenze, estese a lunghe tratte.

Oltre alle elettrificazioni trifasi di ferrovie leggiere, se ne ha anche un certo numero anche con sistema monofase e con corrente continua a 1.200 volta.

Le elettrificazioni di grandi linee col sistema monofase sono state rappresentate dall'impianto sperimentale della Seebach-Wettingen (1), che, dopo un esercizio prolungato, fu abolito per le elevate spese di esercizio non giustificate dalla infrequenza dei treni, e per gl'inconvenienti piuttosto serii che ne derivavano alle linee telefoniche e telegrafiche nazionali.

Al tunnel del Lötschberg, che sarà aperto fra un paio d'anni, si sono fatte esperienze col sistema monofase e si ha attualmente in esercizio a Spietz una locomotiva da 100 tonn. a 15 periodi pel servizio merci, costruita dalla Società Oerlikon (2).

Questa macchina è attualmente impiegata per trainare una volta al giorno un treno di 300 a 400 tonn. fra Spietz e Frütigen per una tratta di circa 10 miglia, su una pendenza massima del 15 °/₀₀.

Finora quanto si è fatto su questa linea ha carattere sperimentale e non è stato continuato per un tempo sufficientemente lungo e con sufficiente gravosità di servizio, da potere indicare finora quali risultati possano essere attesi da un simile impianto.

Sulla linea in parola sono attualmente in servizio tre automotrici, ma è inteso che in futuro anche il servizio viaggiatori sarà preferibilmente fatto con locomotive.

Il tipo di locomotiva scelto è a due motori con ingranaggio e bielle.

Gl'ingegneri elettricisti del Governo svizzero hanno fatto degli studî comparativi dei varî sistemi per scegliere il più conveniente da adottarsi per la elettrificazione della linea del Gottardo che deve essere eseguita in due o tre anni. Come risultato della loro analisi essi trovano che il sistema monofase è circa del 20 °/₀ più economico di primo impianto rispetto al trifase e del 33 °/₀ rispetto alla corrente continua.

Questa grande differenza di costo fra l'impianto a corrente continua e il monofase è interessante essendo assai più grande di quanto finora siasi mai trovato in America in simili preventivi.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, nº 9, 10, 11, 12 e 13.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, nº 8, 10, 11, 12 e 13.

Alcuni dei punti di partenza delle analisi svizzere sono i seguenti:

Costo delle locomotive monofasi e a corrente continua essenzialmente lo stesso.

Ogni sottostazione equipaggiata con gruppi motori generatori e completa installazione di unità di riserva in ogni sottostazione.

Sottostazioni disposte ad una distanza metà di quella calcolata per assicurare continuità di servizio in caso di guasto a una qualunque di esse.

Ogni sottostazione equipaggiata con batterie di accumulatori.

Condizioni di regolazione del voltaggio considerevolmente migliori di quelle generalmente adottate in America.

Nel considerare le spese di esercizio in mancanza di dati sicuri, è stato ritenuto che le locomotive monofasi e quelle a corrente continua avranno lo stesso costo di manutenzione e che questo sarà all'incirca metà di quello richiesto dalle locomotive a vapore.

Italia.

Le più importanti elettrificazioni in Italia sono quelle trifasi eseguite dal Governo in Valtellina (1), al Moncenisio e ai Giovi presso Genova (2).

Le applicazioni di trazione elettrica in Italia sono state fatte sulle linee di montagna e le elettrificazioni contemplate nell'immediato avvenire si riferiscono a condizioni simili. Quanto è stato fatto è stato condotto in modo pratico e solido ed è riuscito di completa soddisfazione al Governo, tanto dal punto di vista delle spese d'impianto che da quello delle spese d'esercizio.

L'estensioni attualmente contemplate involgono la provvista di centinaia di locomotive nei prossimi anni.

Le locomotive elettriche delle linea di Genova serviranno fra breve, se già non lo fanno ora, un traffico di 1500 carri al giorno. Questa elettrificazione è veramente commerciale sotto ogni aspetto ed è in realtà di gran lunga la più importante linea elettrificata in Europa. I risultati del ricupero dell'energia sono stati più soddisfacenti di quanto si prevedeva. Un risparmio straordinario e forse inaspettato lo si è trovato nel minor consumo delle rotaie. Quando il tunnel dei Giovi era esercito unicamente a vapore, le rotaie del binario in salita duravano circa 12 anni, mentre quelle del binario in discesa duravano circa 3 anni e mezzo. Durante l'esercizio a vapore si potevano vedere sul ballast depositi sempre freschi di polvere metallica proveniente dalle rotaie, dai cerchioni e dai ceppi dei freni.

Dalla inaugurazione dell'esercizio elettrico nelle medesime condizioni di traffico, cioè da circa un anno e mezzo fa, si è dimostrato che le rotaie del binario in discesa dureranno con tutta probabilità tanto quanto quelle del binario in salita. Questo risparmio di due assortimenti di rotaie in dodici anni col tonnellaggio che si muove sulla linea dei Giovi è riconosciuto degl'ingegneri del servizio del mantenimento delle linee dello Stato come una delle più forti economie delle elettrificazioni su linee in analoghe condizioni di tracciato e di traffico. Questo solo risparmio è stimato come equivalente alla quota di ammortamento dell'impianto della centrale e della trasmissione.

Per quanto io mi sappia, questo genere di risparmio non è stato riconosciuto in America, probabilmente pel fatto che praticamente tutti i nostri tunnels con forti pendenze sono a semplice binario e la differenza della usura fra binario ascendente e binario discendente non è stata riconosciuta col servizio a vapore.

Il ricupero ha pure importato un risparmio materiale in carbone alla centrale generatrice con l'attuale elettrificazione. Il risparmio calcolato si riteneva potesse essere del 16 °/₀. Paragonato un esercizio prolungato un certo tempo senza utilizzare il ricupero, con un simile esercizio ma con utilizzazione del ricupero, questo ha realizzato in centrale un risparmio del 17 °/₀ di carbone.

Quando l'intera linea sarà elettrificata, (e questo lavoro progredisce con la maggiore rapidità possibile), il risparmio in carbone preveduto è molto maggiore. La differenza dell'energia rappresentata dal risparmio attuale in confronto con quello preveduto pel seguito, è ora dissipato in un reostato a liquido montato alla

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, nº 4, p. 52.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, nº 10, 11, 14, 20, 21 e 22.

centrale, il quale è regolato in modo da dissipare l'energia in eccesso su quella che può essere utilizzata dai treni ascendenti.

Gl'ingegneri italiani sono entusiasti del sistema trifase applicato a linee nelle loro condizioni e risultati del genere di quelli ottenuti certamente giustificano il loro entusiamo.

Germania.

Il progressivo e aggressivo atteggiamento degl'ingegneri elettricisti del Governo germanico produce un'atmosfera gradevole a tutti quanti s'interessano nelle elettrificazioni delle ferrovie.

I più importanti sviluppi contemplati in Germania si riferiscono alle linee dello Stato. Gl'ingegneri del Governo hanno ferma fiducia nei vantaggi economici di elettrificazioni che permettano l'uso di carboni scadenti inadatti a essere bruciati direttamente sulle locomotive. Essi ricevono i necessari aiuti finanziari del Parlamento.

Circa sei anni fa quegli ingegneri decisero sulla normalizzazione del monofase ritenendolo il meglio adatto alle loro condizioni che richiedono uniformità di sistema specie per ragioni di ordine militare. Presa una tale decisione, il costo relativo delle spese di questo sistema comparate con quelle degli altri non sono state investigate.

Fino ad ora tutto il lavoro fatto dal governo è stato di carattere sperimentale, ma questo è stato combinato con un esercizio commerciale nel caso della Amburgo-Blankenese-Ohlsdorf (1), dove sono in esercizio treni fatti con aumotrici ad unità multiple.

Le locomotive approvvigionate dal Governo e attualmente in servizio di prova a Dessau sono mantenute dai costruttori che le hanno fornite, in modo che essi possono godere il beneficio di tutte le prove di esercizio possibile e apportare cambiamenti e migliorie quando appaiono consigliabili.

Queste locomotive monofasi della Dessau-Bitterfeld (2) hanno pressochè la stessa potenza delle locomotive a vapore che sostituiranno. Sono costruite con connessioni dirette a mezzo di bielle fra i motori e un falso albero e quindi alle ruote con bielle di accoppiamento senza interposizione di alcuna molla atta ad ammorzare le vibrazioni dovute alla coppia motrice pulsante dei motori monofasi.

Tali molle sono state generalmente ritenute desiderabili per le locomotive in America, e sarà interessante vedere quale risultato sarà per aversi da questa prova a Dessau.

È interessante inoltre notare che la tendenza in Germania sembra sia quella di concentrare tutta la potenza in un solo motore finchè sia possibile accoppiandolo poi a varie ruote motrici; mentre in America la tendenza sembra invece sia di frazionare la potenza fra molti motori, conservando gli ingranaggi per permettere ai motori una maggior velocità d'armatura.

Gli ingegneri tedeschi, pur dichiarandosi soddisfatti dei risultati ottenuti con le automotrici, sono inclinati a credere che le elettrificazioni future saranno fatte con l'impiego delle locomotive, essendosi rivelati piuttosto elevati i costi di manutenzione degli equipaggiamenti in uso sulla linea di Amburgo.

Ad Amburgo saranno possibili tra breve interessanti confronti fra un esercizio con automotrici monofasi e un esercizio a corrente continua a 800 volta, visto che la ferrovia elevata di Amburgo che occupa per un breve tratto la stessa via della ferrovia monofase dello Stato è equipaggiata con corrente continua a 800 volta e terza rotaia.

Le velocità d'orario delle due linee sono praticamente eguali, quantunque nel sistema a terza rotaia si abbiano fermate a circa 580 m. l'una dall'altra e sulla linea monofase queste distino oltre 1.200 m.

Per la elettrificazione della ferrovia urbana e di cintura di Berlino, dove la limitazione dello sforzo al gancio di trazione rende impossibile di ottenere la desiderata accelerazione con una sola locomotiva monofase, è intendimento di adottare la doppia trazione con una locomotiva in testa e una in coda al treno. Il tipo definitivo per queste locomotive non è ancora stato scelto.

E' stabilito soltanto che esse saranno equipaggiate con un solo motore e il meccanismo sarà a bielle.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, n° 1, p. 12.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 24, p. 374.

Il programma del Governo germanico contempla l'acquisto di varie centinaia di locomotive nei prossimi tre o quattro anni e l'elettrificazione della Magdeburgo-Halle (completamento della Dessau-Bitterfeld); inoltre circa 145 miglia in Slesia sono già state autorizzate per l'elettrificazione.

Finora non si possono avere in Germania dati circa le spese di esercizio visto che gli impianti rivestono ancora un carattere sperimentale, e sembra inoltre che il Governo sia contrario a pubblicare informazioni di questo ordine.

Tutti i principali costruttori tedeschi di macchinario elettrico sono anch'essi vivamente interessati a sviluppare equipaggiamenti per corrente continua ad alto potenziale, ed hanno già fornito il materiale a più di una dozzena di ferrovie a 1.000 volta e più.

Vi è pure in esercizio una dozzina e più di automotrici miste a gaz e ad elettricità pel servizio viaggiatori verso la frontiera russa e si sa che un altra centinaio di queste devono essere costruite fra breve.

Svezia.

In Svezia le condizioni per le quali le elettrificazioni sono giustificate rispetto ad una economica rimunerazione sono piuttosto diverse da quelle che valgono per qualsiasi altra nazione europea, eccettuata la Norvegia.

In Svezia non esiste carbone: per contro le cadute d'acqua possono essere sfruttate con spese relativamente piccole e con immense capacità di accumulazione atte ad assicurare continuità nell'erogazione dell'energia. Per queste ragioni le elettrificazioni potranno anche essere giustificate per certe linee dove si avranno treni ad ogni tre o quattro ore.

Gli ingegneri svedesi hanno portato innanzi un grosso lavoro sperimentale sviluppando in particolare un sistema di distribuzione che sarà di costo molto basso e abbastanza utile per le loro condizioni di servizio rado.

Le elettrificazioni in Svezia sono intraprese col sistema monofase; data la piccola quantità di materiale motore richiesto, il costo di primo impianto e le spese di manutenzione delle locomotive sono relativamente poco importanti rispetto alle spese totali della trasformazione.

Il Governo svedese ha recentemente trattato per l'equipaggiamento di una delle sue linee in Lapponia per trasportare minerale di ferro, da Kiruna a Riksgrausen. Attualmente non vi sono impianti monofasi di trazione in esercizio, essendo state smontate le linee sperimentali di alcuni anni fa.

Gli ingegneri svedesi sono inoltre impegnati nello sviluppo di automotrici miste a gasolina e elettriche e in equipaggiamenti elettrici comportanti un motore Diesel, e sui quali essi sono presi di fiducia e hanno l'intenzione di estenderne l'uso in modo veramente generale per tutto il regno.

Ing. G. C.

L'AUTOMOTRICE MODERNA.

Studio tecnico ed economico di una automotrice monorail con motore a scoppio, per rapide ed economiche comunicazioni.

La perfezione ora raggiuntasi nei vari sistemi di motori a scoppio, i nuovi materiali a nostra disposizione per la costruzione di veicoli leggeri, quali l'alluminio, certi acciai trafilati di grande resistenza e lo sviluppo della meccanica colle innumerevoli sue risorse, dovrebbero ormai indurre gli ingegneri ferroviari a riflettere se non sia il caso di cambiare indirizzo allo studio dei mezzi di trazione allontanandosi cioè dalla mastodondica, seppure meravigliosa macchina a vapore e suoi pesanti veicoli, per tendere a macchine e veicoli leggeri allo scopo di ridurre di molto la spesa d'impianto sia del materiale mobile che della linea e diminuire sempre più il peso morto messo in moto.

Si rifletta come un simile indirizzo abbia reso possibile, in soli tre o quattro anni, la soluzione della navigazione aerea, la locomozione cioè in un ambiente il meno favorevole; come lo stesso studio, di forza e leggerezza insieme, ci abbia fornito del meraviglioso mezzo di locomozione individuale, *la bicicletta* e *la motocicletta*, dove il peso morto è rispettivamente 1/5 e 1/2 del peso

vivo. Perchè dunque questo studio, che ha fatto portenti nel campo del ciclismo, dell'automobilismo, della navigazione aerea non si deve portare nel campo delle ferrovie e delle tramvie?

I motori a scoppio si sono già affermati nella navigazione coi motoscafi e già se ne presagisce l'applicazione sulle navi. Il loro funzionamento ora è sicuro così che se ne va estendendo l'applicazione in tutti i rami delle industrie, anche per ragioni di economia di spesa.

Il primo dubbio che potrebbe sollevare chi è ancora attaccato colle idee alle attuali ferrovie, è quello sulla stabilità di un veicolo leggero e sulla possibilità di vincere le resistenze che si sviluppano in un veicolo in rapida corsa, sopratutto quella dell'aria.

Ebbene, nello studio che presento viene dimostrato col mezzo positivo del calcolo, come possono essere vinte con veicoli leggeri tutte le resistenze, con assoluta garanzia della stabilità, anche con velocità superiori a 100 km. l'ora.

L'esperienza porterà il suo contributo anche in questo campo, così che verranno eliminate mano mano quelle imperfezioni o difficoltà secondarie che si presenteranno in un primo impianto, come accade per ogni nuovo meccanismo.

Con i veicoli rapidi, leggeri ed economici che verrebbero adottati, sarebbe risolto il problema delle comunicazioni interurbane; si avrebbe un mezzo per facilitare lo sfollamento dai grandi centri cittadini; si renderebbe possibile un abbondante approvigionamento per le grandi città rendendo possibile lo sfruttamento di una larga regione intorno ad essa e fra altro ancora, si renderebbe possibile una rapida penetrazione nelle terre coloniali ancor vergini come quelle che attualmente ha conquistate l'Italia nell'Africa settentrionale.

Esami dei sistemi in uso.

I mezzi oggi adottati per le comunicazioni sono:

a) - le ferrovie
b) - le tramvie
c) - gli automobili (autobus)

Nessuno di questi mezzi risponde alle esigenze di rapidità, frequenza ed economia. Infatti:

Gli ordinari treni a vapore non possono tenere grandi velocità di marcia (superiore ai 30 km.) quando si hanno sulla linea frequenti fermate, per il tempo relativamente lungo che occorre per l'inizio della marcia e per il rallentamento, in causa della limitata potenzialità della macchina rispetto alla massa del treno.

Hanno poi il grave difetto di richiedere una tale spesa d'impianto e di materiale mobile che non può trovare rimunerazione nello sfruttamento di una zona limitata, tanto più che il peso morto è assai rilevante in confronto del peso utile trasportato.

I tramvai su strada ordinaria, se riescono più convenienti per una più limitata spesa d'impianto ed anche per il maggior peso utile che possono trasportare in confronto delle ferrovie, non possono andare per legge, che con una velocità limitata, e quindi la loro adozione potrà riuscire utile per brevi percorsi.

I tramvai in sede propria potrebbero soddisfare allo scopo della rapida comunicazione interurbana, ma con i sistemi attuali, per ottenere grande velocità, occorrono impianti di binario molto solidi e vetture pesanti, il che impedisce al sistema di essere economico.

Circa al servizio automobilistico, tutti sanno quanto non sia economico per chi volesse usarne giornalmente anche una sola volta.

In Inghilterra qualche anno indietro fu iniziato tra Southport e Birlzdale, un servizio di piccoli tramvai elettrici (tonn. 4,5 di peso) per 20 persone, appunto riconoscendo la convenienza economica di questi facili leggeri e semplici veicoli che si prestano anche bene per territori di traffico limitato.

Da questa sommaria critica ora fatta, emerge che il sistema di comunicazione extraurbano, per soddisfare allo scopo di cui nelle premesse, dovrebbe soddisfare alle seguenti esigenze:

1. - Svolgersi in sede propria.
2. - Grande velocità di marcia.
3. - Essere economico.
4. - Permettere frequenti fermate.

Criteri tecnici di massima.

Il primo quesito che si presenta nello studio del materiale di impianto di una ferrovia o tramvia a grande velocità, è il modo di vincere le resistenze che si sviluppano nei veicoli tra le quali più importante quella dell'aria, quando la velocità superi certi limiti.

Anzi la leggerezza del veicolo viene limitata specialmente dalla necessità di vincere, coll'aderenza sulle rotaie, la resistenza dell'aria.

Questa resistenza oggi, in seguito alle recenti esperienze fatte dalla Casa Siemens e C. di Berlino per la ferrovia elettrica di Zossen (km. 200 ÷ 220 all'ora) si conosce sufficientemente per i bisogni dei calcoli relativi ai veicoli ferroviari.

Volendo stabilire pel veicolo in studio una velocità massima da 100 ÷ 11. km. l'ora, la resistenza dell'aria viene ad essere di kg. 23 per m² di fronte (in proiezione) ed assegnando al veicolo le dimensioni di un tramw ordinario nella sezione trasversale, cioè di m. 2,00 × 2,00, la resistenza dell'aria diviene di kg. 92

Poichè lo studio è limitato per ora a sole automotrici, che si presentano come le più convenienti pel servizio dei piccoli centri, non vi sono da aggiungere altre resistenze dovute all'aria, nel senso della corsa.

Per quelle dovute ai venti, si sopperirà calcolando con una certa larghezza la forza di trazione occorrente. Le resistenze proprie del veicolo, e cioè quelle di attrito sugli assi, di rotolamento sul binario, di oscillazione, dei bordi delle ruote in curva ecc. possono ritenersi complessivamente di kg. 4 per tonn. di peso del veicolo carico, sicuri di eccedere con questo apprezzamento il giusto calcolo quando si consideri che la linea speciale, con una sola rotaia di appoggio, provoca resistenze minori di quella ordinaria a due rotaie, e che quella dovuta alle curve è quasi del tutto eliminata.

Prestabilito che il veicolo carico (per 20 viaggiatori) pesi tonn. 3 così ripartiti:

Kg. 1600 peso utile (20 × 80 kg.)
» 400 motore
» 1.000 peso della vettura, le resistenze saranno:

per gli attriti kg. 4 × 3 = . . .	kg. 12,00
quella dell'aria 23 × 4 = ...	» 92,00
per salite del 10/1000 3 × 10 = . . .	» 30,00
In totale	kg. 134,00

Occorrerebbe quindi in cifra tonda una forza di trazione di kg 140,00.

Poichè l'aderenza sulla rotaia è al minimo 1/8 del peso gravante sulle ruote, supponendo nel nostro veicolo, applicato il motore ad una sola delle ruote, l'aderenza sarà data da 1500 8 = = 187 kg. se è applicato il motore ad entrambe le ruote, sarà di kg. 374.

Si ha sempre così un potere aderente superiore alla forza di trazione.

Per velocità di 100 ÷ 110 km. l'ora, e cioè m. 30 al 1″, occorrerà un lavoro di kg. $\frac{140 \times 30}{75} = 56$ HP.

Dunque con un motore della potenza di 56 HP., che è di quelli in uso nell'automobilismo, si possono far viaggiare 20 persone alla velocità di 110 km. l'ora.

Per una velocità minore, per esempio 60 km. l'ora, le resistenze essendo:

per attriti	12
per l'aria.	35
per le pendenze	30
	77

in cifra tonda 80 kg. occorrerà una forza in H P. di: $\frac{80 \times 16}{75} = 17$ HP.

essendo 16 m. la velocità al 1″.

Assegnando 80 kg. di peso per viaggiatore, il peso utile trasportato dal veicolo sarà di kg. 1600,00 e quello morto di kg. 1400,00 e cioè questo inferiore a quello mentre nelle ferrovie il peso morto è di più di 1 tonn. per persone o nelle tramwie dai 300 ai 400 kg.

Queste cifre basterebbero di per sè sole a far emergere la convenienza economica del sistema.

Poichè il motore da 50 ÷ 60 HP. potrà pesare 400 kg. il peso del veicolo dovrà risultare di 1 tonn.

Peso che appunto viene ottenuto come si vedrà appresso.

Un'altro grande vantaggio che presenta l' automotrice proposta è quello di essere manegevole cioè tale da potersi mettere subito alla velocità di marcia, mentre nelle ferrovie, in causa della scarsa forza di trazione rispetto alla pesantezza del treno, i movimenti sono lenti, così che per raggiungere la velocità di marcia o pei rallentamenti occorrono parecchi minuti

E' questa lentezza di movimenti che impedisce ai treni delle grandi linee le frequenti fermate a servizi di poca importanza.

Come dal calcolo che segue, coll' automotrice proposta dotata di un motore di soli 56 Kw., e valendosi del cambiamento di rapporto di velocità che è sempre annesso ai motori delle automobili può raggiungersi in 17″ la velocità di 60 km. all'ora, ed in 84″ quella di 100 km.

Infatti essendo m. 8, m. 16 e m. 28 le velocità al secondo corrispondenti a quelle orarie di km. 30,60 e 100, la forza di trazione che si ha disponibile col motore da 56 kw. per queste velocità risulta rispettivamente come appresso:

$$\text{per la velocità di } 8 \text{ m.} = \frac{56 \times 75}{8} = \text{kg. } 525$$

$$\text{» » » } 16 \text{ m.} = \frac{56 \times 75}{16} = \text{kg. } 262$$

$$\text{» » » } 28 \text{ m.} = \frac{56 \times 75}{28} = \text{kg. } 150$$

Noi supporremo che il cambiamento di rapporto nella macchina sia costruito appositamente per ottenere successivamente le tre velocità suddette.

Il tempo necessario per raggiungere queste velocità, è dato dalla formula generale

$$t = \frac{M\,v}{F}$$

nella quale F è la forza di trazione, v la velocità alla fine del tempo t, M la massa del veicolo $= \frac{3000}{9,8} = 306$

Come è noto, la resistenza totale di trazione e dell'aria può essere rappresentata da una curva le cui ordinate sono date dalle esperienze e che per la velocità di 8,16 a 28 m. al 1″ segna rispettivamente kg. 50,78 e 122.

Per un calcolo molto approssimativo, potremo considerare come rettilinei alcuni tratti della detta curva e prendere come resistenze da dedurre dalla forza di trazione, quelle medie di 40,64 e 95 per cui per la prima velocità di 8 m. avremo una forza costante di accelerazione di . . . 525 — 40 = 485 kg.
per la seconda di m. . . . . . . 16 262 — 64 = 198 »
per la terza di m. . . . . 18 150 — 95 = 55 »

Il tempo necessario per raggiungere la velocità di 8 m. al 1″ (30 km. all'ora) sarà dato da

$$t = \frac{306 \times 8}{485} = 5''$$

per raggiungere quella di 16

$$t = \frac{306 \times (16 - 8)}{198} = 12''$$

per raggiungere quella di 28

$$t = \frac{306 \times (28 - 16)}{55} = 67''$$

in totale quindi 84″ per raggiungere la velocità di marcia di 100 km. all'ora.

Gli spazi percorsi successivamente per raggiungere le velocità suddette, saranno dati dalle formule generali del moto:

$$S_1 = \frac{v\,t}{2} \qquad S_1\,v\,t + \frac{1}{2}\,v_1\,t$$

e cioè, come dal grafico della fig. 1.

Particolari del sistema.

Binario. - La causa del continuo aumento nel peso dei veicoli ferroviari, per le grandi velocità, sta nella persistenza della conservazione del vecchio sistema di binario, nel quale la stabilità dei veicoli stessi è raccomandata semplicemente ai bordi delle ruote, cioè a quei tre centimetri di aggetto dalla parte interna della periferia d'ogni ruota, e che batte sul fungo della rotaia.

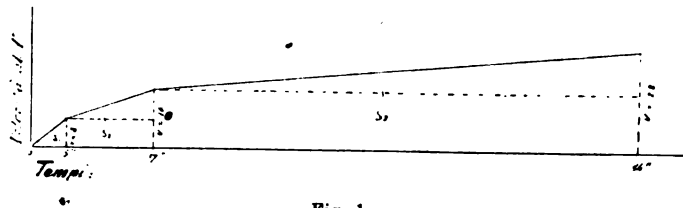



Fig. 1.

L'aumento del peso delle vetture obbliga ad un impianto di binario sempre più solido e quindi sempre più costoso, e così tra questa rilevante spesa, il costo rilevante dei veicoli e della macchina e l'enorme peso morto da trasportare in confronto del peso utile, il sistema si rende, almeno per il trasporto dei viaggiatori, sempre più dispendioso.

Sono stati già ideati, e da molti anni, altri sistemi di binario: ad una sola rotaia su cavalletto, (sistemi Lartingue e Behr) ad una sola rotaia elevata per ferrovie sospese, (sistema Langen); simili a quello quì proposto (sistema Bojnton) e infine con entrambe le rotaie sollevate da terra (sistema Beger) per ferrovie sospese. Appunto perchè ideati ed applicati molti anni addietro, questi sistemi non hanno potuto approfittare che dei motori a vapore ed elettrici e quindi non hanno potuto accoppiare le due qualità di leggerezza di veicolo e di grande velocità.

Si noti fin d'ora che il veicolo progettato, può benissimo adattarsi anche agli altri sistemi di ferrovie ad una rotaia, già esistenti nonchè alle linee ordinarie a due rotaie.

Il binario che propongo non ha bisogno di sede propria speciale, ma segue il terreno naturale salvo a richiedere lo scavo e la trincea là dove occorre modificare la pendenza del terreno. Dippiù non impedisce che venga in seguito, nella stessa sua sede, impiantato il binario comune, giacchè basta aggiungere un'altra rotaia.

Naturalmente nelle curve, ove si adottino velocità vicine ai 100 km., è bene tenere un raggio vicino ai 1000 m. per non avere, nella vettura, una inclinazione incomoda ai viaggiatori, necessità questa del resto, che si presenta anche in tutti i sistemi attuali.

Mentre nelle curve, col binario attuale si sopraeleva di una certa misura la rotaia esterna rispetto a quella interna per eliminare gli effetti della forza centrifuga, nel sistema proposto, si sposterà la rotaia superiore in senso orizzontale verso l' interno della curva.

La rotaia inferiore, che è quella che sopporta il carico mobile della vettura, sarebbe posta a livello del terreno raccomandata alla testa di pali infissi al suolo a distanza di m. 1,00 l'uno dall'altro.

Adottando la rotaia ora in uso nelle ferrovie ordinarie di circa 30 kg. al ml. e 0,14 di altezza, si avrebbe una linea solidissima di appoggio, dato il lieve peso del veicolo, in confronto delle pesanti macchine a vapore, per il peso delle quali sono calcolate.

Il veicolo dovrà correre vicino al suolo più che sarà possibile, per limitare l'altezza dei sopporti dell'altra rotaia, onde meglio resistano questi agli sforzi laterali che può provocare il veicolo in corsa.

Per limitare questi sforzi, dovuti a imperfezioni d'impianto, a eccessive o ritardate velocità nelle curve, il centro di gravità della vettura dovrà riuscire più basso che sarà possibile.

Analizziamo questi sforzi, i quali sono gli unici che possono compromettere la stabilità della linea.

1° - *Spinta del veicolo fermo, nelle curve:*

Supponiamo che il veicolo sia fermo in una curva di 900 m. di raggio.

Sia A, R^1 (fig. 2) la traccia del piano mediano del veicolo, O il suo centro di gravità, $R\,R'$ le due rotaie.

Per eliminare del tutto la spinta dovuta alla forza centrifuga, nella corsa in curva, alla velocità di km. 110 all'ora, occorrerebbe che il veicolo avesse una inclinazione di 5° 40′ come risulta dal seguente calcolo, essendo F la forza centrifuga.

$$F = P/G \times V^2/r = 3000/9,81 \times \overline{30}^2/900 = 306 \text{ kg.}$$

La risultanza Q di questa forza F col peso del veicolo P ci dà appunto l'inclinazione del veicolo e cioè:

tang. $\alpha = F/P = 306/3000$, corrispondente a 5° e 40'.

Essendo il centro di gravità del veicolo ad 1/3 della distanza delle due rotaie, a partire dalla inferiore, ed il suo peso di kg. 3000, la spinta sulla rotaia superiore a veicolo fermo sarà

$$= \frac{306}{3} = \text{a kg. } 102.$$

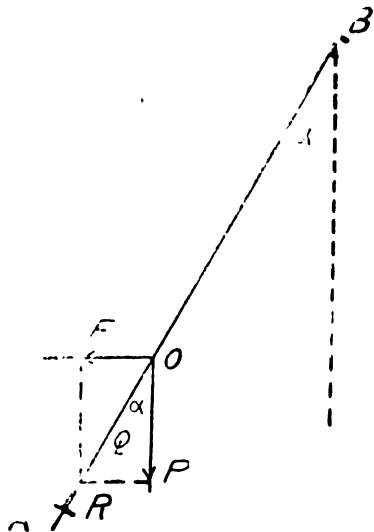



Fig. 2.

La rotaia superiore della sezione e dimensioni assegnate nel progetto, fissata a pali, distanti m. 6 uno dall'altro può resistere nel mezzo, colla sola ala inferiore ad una spinta orizzontale di 254 kg. Infatti fissando il coefficiente

$$K = 6 \text{ kg. } (Mm = K\,J/Z;\ Mm = P \times a^2/2a)$$

si ha:

$$P \times 3000^2/6000 = 6 \times 0{,}167\ \frac{30 \times 140^3 - 22 \times 110^3}{140}$$

e quindi $P = 254$ kg.

2° - *Spinta nella rotaia superiore, dovuta all'accelerazione o al ritardo della velocità.*

Quella dovuta al ritardo, sarà sempre minore di kg. 102, perchè eliminata in parte della forza centrifuga.

Quella dovuta all'accelerazione, cioè ad una velocità maggiore di 110 kg., si calcolerà come appresso. Per es. per 130 km.

$$F = P/g \times V^2/r = 3000/9{,}81 \times 36^2/900 = 440 \text{ kg.}$$

Deducendo la spinta di 306 kg. già calcolata per 110 km. e che viene eliminata dalla inclinazione, si ha una maggiore spinta di kg. 134 al centro di gravità e quindi nella rotaia superiore 134/3 = = 46 kg. minore cioè della spinta in senso opposto, provocata dal veicolo fermo.

Queste spinte nella rotaia superiore, benchè di lieve importanza, diverrebbero molto minori quando si trattasse di assegnare alla vettura una velocità minore, per es. di 60 km. l'ora che è poi quella dei nostri diretti.

(*Continua*). A. Coacci.

GLI ACCIAI SPECIALI NELLA PRATICA D'OFFICINA.

(*Continuazione e fine, vedere n. precedente*).

Se in un acciaio ordinario si introduce, per fusione, nichel in quantità successivamente crescenti, si osserva che la temperatura di trasformazione a cui deve portarsi l'acciaio perchè esso assuma la tempera, col raffreddamento brusco, va a mano a mano abbassandosi finchè si arriva ad un punto in cui la temperatura di trasformazione si è portata al disotto della temperatura ordinaria e l'acciaio si mostra temperato anche se lasciato raffreddare lentamente.

Se si osserva al microscopio la struttura di questo acciaio lo si trova costituito esclusivamente da martensite: esso prende allora il nome di acciaio martensitico. Questo dimostra che il punto perlitico del diagramma ferro-carbonio, per aggiunta di nichel si è andato abbassando fino a portarsi al disotto della temperatura ordinaria.

Con ulteriore aggiunta di nichel la struttura rimane ancora per un certo intervallo martensitica, finchè, per una data proporzione di nichel variabile col contenuto di carbonio, compare un'altra struttura detta poliedrica. Allora il carico di rottura e il limite di elasticità che erano andati via via aumentando con l'aggiunta di nichel, vanno di nuovo abbassandosi.

Maggiore è il contenuto di carbonio e minore quantità di nichel necessita per giungere alla struttura sia martensitica che poliedrica. All'ingrosso si può dire che le proprietà degli acciai al nichel dipendono dalla somma del contenuto in nichel e carbonio.

Gli acciai al nichel generalmente usati sono quelli a struttura perlitica (1 ÷ 6 Ni; 0,12 ÷ 0,45 C) che bene si prestano per foggiare pezzi soggetti a sforzi alternativi, tali gli alberi a gomito, le ruote delle locomotive, le aste dei ponti soggette a detti sforzi.

Gli acciai martensitici sono pressochè non usati per la loro difficoltà di lavorazione.

Aggiungendo agli acciai ordinari del Manganese si ottiene il medesimo effetto che con l'aggiunta di nichel solo, a pari quantità di carbonio, c'è bisogno di minore quantità di Manganese di quel che non sia necessaria di Nichel per raggiungere lo stesso effetto, e di più la struttura microscopica si mostra più fine.

Anche l'aggiunta di Cromo agli acciai ordinari porta questi allo stato martensitico; però eccedendo nell'aggiunta non si ha più struttura poliedrica, ma si manifesta un costituente speciale dovuto alla formazione di un carburo di cromo.

Gli acciai al Cromo presentano in generale molto marcato il fenomeno della isteresi; da una parte la presenza del Cromo sembra che quasi si opponga alla scissione della martensite nei suoi costituenti con l'abbassarsi della temperatura, mentre dall'altra sembra che essa si opponga anche alla formazione della martensite quando un acciaio perlitico si porta con innalzamento di temperatura al di là del punto di trasformazione.

Gli acciai al Cromo usati nella pratica sono acciai duri (Cr 1,5 ÷ 3; C 0,70 ÷ 1,2) e servono principalmente per la fabbricazione dei proiettili e degli utensili i quali vengono generalmente assoggettati alla tempera ad olio.

Gli acciai al Silicio non si possono ottenere allo stato martensitico se non dopo tempera; il che mostra che il punto perlitico qui non si abbassa al disotto della temperatura ordinaria, anzi dirò che sembra che esso tenda ad innalzarsi. Il Silicio forma poi col ferro due siliciuri che hanno le formule Fe Si, e Fe_2 Si; i quali si trovano come costituenti negli acciai quando si ecceda nell'aggiunta di Silicio. Perchè la struttura di questi acciai resti perlitica, il contenuto in Silicio non deve oltrepassare il 5 %.

La struttura degli acciai al Silicio adoperati in pratica è sempre perlitica; essi sono generalmente usati per la fabbricazione dei nuclei delle dinamo e per la costruzione delle molle.

Caratteri simili di struttura presentano gli acciai al Boro i quali hanno la particolarità che in essi colla tempera diminuisce la fragilità, mentre aumenta straordinariamente il carico di rottura e il limite di elasticità.

Gli acciai al Vanadio, al Molibdeno, al Tungsteno, quando si ecceda nell'aggiunta di questi elementi, presentano un costituente speciale dovuto alla formazione di un carburo degli elementi stessi.

Non è possibile ottenerli a struttura martensitica se non dopo tempera. Presentano spesso il fenomeno dell'isteresi specialmente quelli al Tungsteno.

Degli acciai quaternari, parlerò singolarmente solo di quelli al cromo-tungsteno, non essendo stati fatti studi in proposito.

In generale però si può dire che essi presentano le proprietà che agli acciai conferiscono l'uno e l'altro degli elementi introdottivi ed in essi è più manifesto il fenomeno della isteresi.

Gli acciai al cromo-tungsteno costituiscono gli acciai detti a taglio rapido o acciai rapidi.

La loro importanza e l'estensione da essi assunta nelle moderne officine mi obbliga a parlarne un poco a lungo. Si può dire che le macchine utensili moderne siano costruite solo per portare utensili fabbricati con questi acciai, i quali hanno permesso di lavorare ad una velocità circa 5 volte maggiore di quella con cui si poteva lavorare con acciai ordinari al carbonio, ed hanno permesso un rendimento in peso del metallo tolto dal pezzo in lavorazione circa dieci volte quello che si aveva prima del loro impiego.

L'introduzione di essi nella lavorazione a grande velocità data

da poco oltre un decennio ed in questo periodo molti tipi di questi acciai sono stati utilmente introdotti nella pratica delle officine.

Alcuni di essi contengono silicio in piccola quantità ma in generale sono solo costituiti da Carbonio (0,20 ÷ 0,90) Cromo (1,5 ÷ 8,2) Tungsteno (7 ÷ 23) e ferro.

La loro struttura allo stato normale è intermedia fra la perlitica a la martensitica, e in essi pure, come negli acciai al cromo e in quelli al tungsteno, si presenta il costituente dovuto alla formazione dei carburi.

Per poter quindi utilizzare gli acciai allo scopo a cui essi più specialmente sono adatti, deve conoscersene perfettamente la composizione e non deve essere dato come in generale si fa, il solo tenore in carbonio con la semplice indicazione della natura degli altri elementi speciali che lo accompagnano.

Molto spesso i guasti lamentati nelle macchine e gli insuccessi di esse dipendono dalla cattiva scelta del materiale di cui vengono formate, se pure una scelta si fa. Molto spesso si fa acquisto di una unica qualità di materiale senza pensare che poi esso deve

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

essere sottoposto a sforzi i più vari quando di esso se ne foggiano i differenti pèzzi di una macchina

L'industria automobilistica risente principalmente della buona o cattiva scelta dei materiali, inquantochè, dovendosi ridurre al minimo gli spessori dei pezzi, per aumentare a parità di peso delle automobili la potenza dei motori, ed essendo alcune parti soggette a sforzi alternativi che si succedono con intensità e rapidità grandissima, se il materiale non è il più adatto, il motore e l'automobile hanno molto breve vita.

Questo costituente appare in chiaro in questa microfotografia (fig. 3). Se si mantiene questo acciaio ad alta temperatura, circa 1200°, il costituente chiaro si scioglie e l'acciaio acquista una struttura omogenea. Come si sa il trattamento a cui debbono essere sottoposti questi acciai è ben differente dai trattamenti a cui vengono sottoposti gli acciai ordinari.

E per questo è avvenuto che alcuni tipi di acciaio al cromo-tungteno, già da tempo introdotti nella pratica, siccome venivano assoggettati allo stesso trattamento termico degli altri acciai speciali non avevano potuto dimostrare le loro preziose qualità.

Per la forgiatura dei pezzi costituiti da acciaio al cromo-tungsteno è necessario portare l'acciaio verso i 1000° — corrispondenti al giallo chiaro — dapprima riscaldandolo lentamente fino a 850° — al rosso ciliegia — e poi portandolo di un tratto a 1000°.

Questo perchè la permanenza dell'acciaio a taglio rapido fra gli 850° e i 950° lo deteriora aumentandone la fragilità.

Una volta forgiato il pezzo, per temperarlo bisogna portarlo vicino all'inizio della fusione, e cioè circa a 1200°. tenerlo per un certo tempo a questa temperatura in modo da permettere al carburo di formare la soluzione solida, e poi, ritirato il pezzo dal fuoco, lasciarlo raffreddare all'aria.

A questo modo il pezzo si dimostra temperato.

Per questo fatto gli acciai rapidi si dicono anche acciai autotempranti. Però se nella massima parte dei casi ci si contenta di ottenere la tempera all'aria, è bene invece a questi acciai dare la tempera in un bagno di piombo mantenuto alla temperatura di circa 650°, per evitare che il pezzo rimanga per un certo tempo fra le temperature di 950° e 850°. essendo questa permanenza, come ho detto, dannosa a causa della maggiore fragilità che acquista l'acciaio.

Tolto il pezzo dal bagno di tempera, lo si lascia in ultimo raffreddare all'aria. Sembra che un secondo trattamento termico del pezzo a circa 650° mantenendolo a questa temperatura per 5 minuti e poi raffeddandolo all'aria, migliori ancora le qualità dell'acciaio.

Un utensile così preparato, permette di lavorare con uno velocità e con un rendimento mai potuti sperare con gli acciai ordinari, perchè l'utensile può riscaldarsi lavorando senza perdere la tempera, come invece avviene per gli altri acciai usati in pratica.

Questo è in genere il trattamento a cui vengono sottoposti gli acciai rapidi, differente da quelli che si fanno subire agli acciai ordinari; per ogni tipo di essi però variano le temperature a cui si deve scaldare e le temperature che si debbono oltrepassare rapidamente col raffreddamento, allo stesso modo che varia la temperatura alla quale si deve portare un acciaio ordinario perchè esso possa assumere la tempera migliore.

Se però è necessaria la scelta accurata del materiale non meno cura deve aversi nel trattamento termico di esso. La tempera e il rinvenimento debbono eseguirsi in modo determinato per ogni acciaio, e per uno stesso acciaio debbono adoperarsi trattamenti differenti a seconda dell'uso al quale il pezzo deve essere destinato. Da tutto questo si deduce evidentemente che oltre alla conoscenza esatta della composizione dell' acciaio è necessaria anche quella dei fenomeni che in esso si compiono, allorquando lo si sottopone ai trattamenti termici di cui ci siamo occupati.

Se però a mezzo del diagramma ferro carbonio, che ho avanti sommariamente esposto, possiano renderci ragione di questi fenomeni, e possiamo condurre in modo scientificamente esatto qualsiasi trattamento termico di un acciaio ordinario, non con la stessa certezza e con lo stesso rigore scientifico si può operare con gli acciai ternari dei quali purtroppo non ancora si conoscono i diagrammi di stato con la stessa sicurezza con cui si conosce quello delle leghe binarie di ferro e carbonio.

Per gli acciai quaternari poi siamo in condizioni anche peggiori, perchè la più grande oscurità regna sui fenomeni che si verificano durante il riscaldamento e la tempera di essi.

La capitale importanza della determinazione dei diagrammi di stato delle diverse leghe si rende più che evidente quando si pensi ai gravi errori che si possono commettere non essendo noti tali diagrammi.

Ed infatti, come dissi, nella pratica erano di già adoperati gli acciai al cromo-tungsteno senza che di essi si approfittasse per il maggior rendimento delle macchine utensili.

Le preziose qualità di questi acciai non sarebbero certamente state trascurate ove degli acciai stessi si fosse conosciuto il diagramma di stato e ciò con immenso vantaggio dei progressi delle industrie.

Però prima che i diagrammi possano essere studiati o descritti, la teoria deve gettare la luce sui fenomeni che le diverse leghe possono presentare, e deve fornire i principi che debbono servire di guida nello studio di questi fenomeni; e la teoria, se attualmente può dirsi stabilita per quel che riguarda i fenomeni che si verificano nelle leghe di due o tre elementi solo recentemente ha

incominciato a gettare le basi che dovranno servire allo studio dei fenomeni che si presentano nelle leghe quaternarie (1).

Il primo esempio di queste leghe quaternarie è stato studiato solo da poco e i risultati delle ricerche sono ancora in corso di stampa (2).

I fenomeni però che anche lontanamente si possono prevedere negli acciai quaternari sono di una complessità tale che molta strada resta ancora a fare perchè essi possano essere conosciuti e interpretati. Fino al giorno in cui non si potrà descrivere il diagramma di stato di tali acciai dovremo accontentarci di sottoporli al trattamento che l'empirismo ci avrà condotti a considerare il migliore, ignorando certamente chissà quali e quante proprietà di questo prezioso materiale.

L'altra operazione di officina alla quale vengono sottoposti gli acciai è la cementazione.

Essa è intesa in generale a produrre nel pezzo uno strato esterno di acciaio più duro, contenente cioè maggior quantità di carbonio (3).

La pratica della cementazione è delle più antiche e fino a pochi anni fa essa era eseguita ponendo i pezzi da cementare entro casse, annegati in un miscuglio di polvere di carbone vegetale assieme alle più svariate sostanze organiche azotate e più specialmente assieme ad unghie, corna, peli, ecc. Il tutto veniva poi messo in forni e portato al giallo chiaro per alcune ore.

Come facilmente si comprende, era molto difficile con questi processi stabilire delle regole valevoli in generale, data la varietà di composizione che presentavano le sostanze adoperate come cementanti.

Si suppose sulle prime che l'azione cementante di questi materiali fosse dovuta ai cianuri che possono prendere origine dal carbonio, dall'azoto e dalle ceneri delle sostanze del carbone vegetale. In seguito però si abbandonò quest'idea, e si ricercò l'azione cementante nei gas contenenti carbonio che possono svolgersi da quelle sostanze. Fu così che venne studiata l'azione cementante dei vari gas carburati; e che si stabilì che mentre gl'idrocarburi abbandonano il carbonio appena a contatto con il pezzo da cementare e quindi hanno azione su d'una piccola zona esterna producendo sottili strati di acciai ad alto tenore di carbonio, l'ossido di carbonio invece penetra nell'acciaio per diffusione e provoca la formazione di strati cementati di notevole spessore; gli strati cementati che si ottengono col solo ossido di carbonio sono però a contenuto relativamente debole di carbonio.

Riporto qui la struttura della sezione d'un acciaio cementato con carbonio in presenza di ossido di carbonio (fig. 4). All'esterno si vede una zona costituita di cementite e perlite, all'interno si vede il nucleo del ferro originario; tra queste due zone ve n'è una di perlite che appare scura.

Durante l'operazione della cementazione, l'ossido di carbonio penetra nel ferro, e si scompone dando carbonio che viene sciolto dal ferro ed ossigeno che in presenza di carbone rigenera l'ossido di carbonio il quale torna di nuovo a reagire sul ferro.

L'ossido di carbonio agisce perciò diciamo così, da pronubo; esso è il veicolo che trasporta il carbonio nella massa del ferro, e questo spiega l'attività cementante del miscuglio comunemente oggidì adoperato per le cementazioni che consta del 40 °/₀ di carbonato di bario e 60 °/₀ di carbone di legna. Alla temperatura a cui si cementa, il carbonato di bario si scompone dando anidride carbonica la quale dall'eccesso di carbonio presente è ridotta a ossido di carbonio e questo agisce sul pezzo nella maniera indicata.

Il carbonato di bario si presta meglio d'ogni altro carbonato perchè esso si scompone in massima parte appunto alla temperatura a cui si deve riscaldare perchè la cementazione avvenga. Infatti delle tre varietà di ferro, ho detto che solo la γ può sciogliere il carbonio: occorre perciò, affinchè la cementazione avvenga, che la temperatura a cui si riscalda sia in ogni caso superiore al punto di trasformazione. In genere la temperatura più usata per le cementazioni è quella di 1000° all'incirca, perchè più l'acciaio è al di sopra del suo punto di trasformazione e più la penetrazione del carbonio è rapida.

Però se l'elevare la temperatura è utile per la maggiore velocità di penetrazione del carbonio, d'altra parte una temperatura troppo alta è dannosa per le deformazioni che subiscono i pezzi. Non è perciò consigliabile mai di eccedere i 1000° sebbene anche a 1000° le deformazioni si manifestino sensibilmente in molti casi. Cementato che sia, il pezzo deve essere sottoposto alla tempera, in primo luogo perchè quando un acciaio è tenuto per un certo tempo ad alta temperatura i suoi costituenti si riuniscono in cristalli di maggiori dimensioni e questo comunica al materiale di cui è costituita l'anima del pezzo cattive qualità che possono essere eliminate solo con la tempera, e in secondo luogo perchè la cementazione si fa per indurire il pezzo superficialmente e perciò è necessario dare alla zona esterna la massima possibile durezza, cosa che si ottiene precisamente temperando. Siccome l'anima è formata in generale di acciaio extra-dolce e la zona esterna ha un tenore di carbonio elevato, è necessario prima sottoporre il pezzo ad una tempera da circa 1000° e poi temperare nuovamente il pezzo da circa 750°, perchè solo temperando da temperatura poco superiore a quella di trasformazione si conferisce agli acciai la massima durezza e tenacità.

La cementazione viene usata oltre che per l'acciaio ordinario extra-dolce anche per acciai speciali a basso tenore di carbonio ai quali si conferisce così maggiore durezza superficiale.

La pratica della cementazione degli acciai speciali non differisce da quella degli acciai ordinari: solo è da notare che in alcuni casi il punto di trasformazione del ferro γ in ferro β venendo abbassato dalla presenza degli elementi speciali, la cementazione può avvenire a più bassa temperatura di quella generalmente adottata per gli acciai ordinari. Anzi dirò, a titolo di notizia, che gli acciai speciali i quali presentino stabilmente la struttura martensitica e siano quindi al disopra del punto di trasformazione, possono assorbire carbonio anche alla temperatura ordinaria.

Gli elementi speciali influiscono sulla velocità di cementazione, e precisamente sembra che gli elementi che possono dar luogo a carburi accrescano questa velocità, mentre quelli che si sciolgono nel ferro la diminuiscono.

E' stata fatta spesso la questione se il carbonio da solo possa cementare il ferro; se cioè il carbonio solido sia capace di penetrare come tale nel ferro cementandolo, ed esistono attualmente opinioni discordanti in proposito (1).

Quel che è provato però è che, se a contatto di un acciaio dolce si pone un acciaio più carburato od una ghisa, ed il tutto si porta ed elevata temperatura, dopo un certo tempo si trova l'acciaio dolce cementato. Il carbonio sciolto nell'acciaio più carburato o nella ghisa è quindi passato per diffusione fra solidi, nell'acciaio dolce. Si ritrova così negli acciai il fenomeno della possibile penetrazione per diffusione di elementi a contatto allo stato solido, fenomeno che recenti interessanti ricerche hanno nettamente stabilito (2).

Veniva allora fatto di domandarsi se non fosse possibile la preparazione industriale degli acciai speciali a mezzo della cementazione per diffusione degli elementi speciali messi a contatto col ferro o con l'acciaio allo stato solido.

Ho tentato anche io ricerche in questo senso, tanto più che mi erano noti alcuni brevetti di una Società italiana tendenti alla risoluzione industriale della questione. I primi risultati delle esperienze, pur non rispondendo all'aspettativa, mi additarono la via per la risoluzione dell'importante problema.

Analogamente a quel che succede per il carbonio, anche per gli altri elementi, se si adoperano sali i quali, nelle condizioni di esperienza, rimangano solidi o fondano, la cementazione non avviene affatto o interessa uno strato superficiale di così piccola entità che dal lato industriale il fenomeno ha ben poco interesse, ove altri artifici non intervengano a modificarlo. Allora non potendo ricorrere a composti degli elementi che nelle condizioni di esperienza fossero allo stato gassoso, rivolsi l'attenzione alle soluzioni solide che gli elementi speciali formano fra loro, col ferro e col carbonio.

Come la soluzione solida di carbonio nel ferro costituente un

(1) Vedi Roozeboom. Heterogene Gleichgewichte, vol. II e III, i lavori di Tammann e discepoli nella collezione della Zeit. f. Anorg. Ch. dal vol. 40 in poi, quelli del laboratorio di Aachen nella collezione di Metallurgie. Vedi anche i lavori di Schreinemakers nella Zeit. f. Phys. Chemie, e quelli di Parravano e Sirovich sulle Memorie e sui Rend. della R. Acc. dei Lincei 1911 e 1912, e sulla «Gazz. Chim. It» 1911 e 1912.

(2) Parravano e Sirovich: «Le leghe di Sn-Cd-Bi-Pb». Lavoro premiato dal R. Istituto Veneto di Scienze e lettere (rel. prof. Bruni).

(3) Vedi Guillet. «Génie civile» 1911 fasc. 8, 9. 10, 11, 12, 13, 14, e Giolitti «Rassegna mineraria» 1911, vol. 35, fasc. 7, 8, 9.

(1) Vedi un recente lavoro di Charpy. *Revue de métall.*, 1912, pag. 305.

(2) Bruni e Meneghini, *Inter. Zeit. f. Metallographie.* vol. I, 1911.

acciaio ad alto tenore di carbonio o contenuta in una ghisa, cementa un acciaio dolce; così le soluzioni solide degli elementi speciali con carbonio, degli elementi speciali fra loro e degli elementi speciali col ferro si mostrano straordinariamente attive per la diffusione degli elementi speciali nel ferro e nell'acciaio. Non solo, ma se contemporaneamente alla diffusione degli elementi speciali allo stato solido si cerca di fare avvenire la diffusione del carbonio, con un metodo qualunque, la velocità di diffusione sia del carbonio che degli altri elementi viene straordinariamente aumentata

Più è grande il numero di elementi che si cerca di introdurre contemporaneamente e più diminuisce la durata del fenomeno.

Quali le ragioni di questo fatto?

Esse possono essere molteplici e di diversa natura:

1°) Le soluzioni solide hanno in generale punto di fusione inferiore a quello dei singoli metalli componenti e quindi a parità di temperatura la mobilità delle loro molecole è molto più grande di quella dei singoli componenti, e perciò maggiore è la velocità di diffusione;

2°) Alcuni degli elementi speciali possono formare soluzioni solide oltre che col ferro γ anche col ferro β e α e perciò essi possono diffondersi nel ferro anche quando ciò non è possibile per il carbonio; però, diffondendosi, essi abbassano il punto di trasformazione del ferro e permettono quindi anche al carbonio di penetrarvi più facilmente;

3°) Altri elementi speciali formano con il ferro o con il carbonio dei composti che si diffondono con maggiore velocità, come fa, per esempio la cementite;

4°) La diffusione nell'acciaio di elementi che formano carburi determina la formazione di acciai speciali per i quali, come si è visto, la cementazione ordinaria col carbonio è facilitata;

5°) Le proprietà degli acciai speciali dipendono dalla somma delle diverse quantità dei singoli elementi introdotti, ed avvenendo la introduzione degli elementi stessi contemporaneamente, la durata dell'operazione varia inversamente al numero degli elementi che si introducono.

Un acciaio extra-dolce di cui mostro la struttura in questa proiezione (fig. 5), dopo poche ore di cementazione con ossido di carbonio puro e soluzione solida di nichel-manganese, ha assunto la struttura che chiaramente appare in quest'altra proiezione (fig 6).

Fig. 6.

L'enorme diversità della nuova struttura da quella degli acciai ordinari dimostra senz'altro che la penetrazione del nichel-manganese è stata molto profonda. Perciò la diffusione nel ferro allo stato solido di altri elementi resta pienamente confermata, ed il processo indicato sembra abbia un notevole valore industriale.

Altre esperienze hanno poi condotto ad accertare che la cementazione a mezzo di elementi speciali, oltre che nel ferro e nell'acciaio, può verificarsi anche in altri metalli molto adoperati nell'industria, come il rame e le leghe di rame (bronzi, ottoni, maillechorts, ecc.). Nuovi orizzonti si aprono quindi alla produzione indiretta degli acciai e dei bronzi speciali a mezzo della cementazione

Chi conosca le grandi difficoltà di produzione per fusione dei materiali tutti dianzi detti e sappia quanto siano penosi i successivi trattamenti che ad essi si debbono far subire per foggiarli nelle forme nelle quali vengono praticamente utilizzati, non può fare a meno di domandarsi se i mezzi di produzione fin qui adoperati non siano destinati prima o poi a scomparire.

Ricerche industriali certamente non mancheranno di essere dirette in questo senso: esse però, per essere proficue, dovranno essere condotte con quel sano criterio scientifico che ha portato in pochi anni la metallografia a progressi insperati.

Della grande influenza che la produzione e la lavorazione dei metalli hanno sul benessere economico delle nazioni, si sono ben resi conto gli Americani, gli Inglesi e i Tedeschi i quali hanno creato vere e proprie istituzioni che esclusivamente si occupano dello studio delle proprietà dei metalli e delle leghe metalliche.

Da noi purtroppo non esistono istituti del genere. Eppure gli studiosi Italiani hanno nel passato contribuito valorosamente a definire quelle teorie che sono oggi in gran parte la base della metallografia, e, in tempi più recenti, si è venuta formando una vera scuola italiana che, pur essendo giunta per ultima, ha già portato in questo genere di studi un contributo di lavoro e di intelligenza tale da poter competere con le migliori scuole straniere.

Giovani energie costituiscono tale scuola e fidando su di esse si è facili profeti affermando che in un prossimo avvenire l'Italia si porrà, anche in questo campo, alla testa del progresso.

Ing. Dott. Giulio Sirovich.

La trasmissione delle immagini a distanza.

L'Elettricista descrive un apparecchio per la trasmissione delle immagini a distanza il quale, oltre a presentare sensibili vantaggi sui comuni sistemi di telefotografia pel fatto che permette la trasmissione diretta a distanza di vedute, paesaggi, ecc. senza richiedere la preventiva riproduzione fotografica, nè l'impiego di una sorgente luminosa, ha inoltre il merito di valersi nella riproduzione del soggetto dei raggi luminosi colorati, impiegando per l'impressione speciali cellule a selenio.

Il complesso degli apparecchi trasmittente e ricevente è rappresentato in modo schematico nella fig. 7.

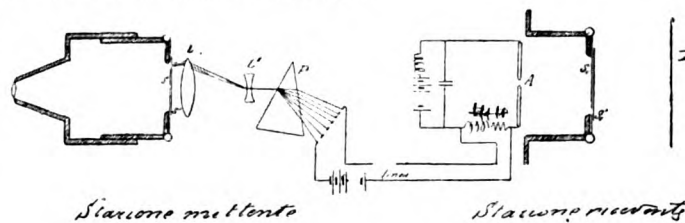



Fig. 7.

L'apparecchio trasmittente consta di una camera oscura fotografica di costruzione speciale costituita di due parti, l'una rientrante nell'altra, a cannocchiale, delle quali la seconda è munita di un ottimo obiettivo luminoso e la prima porta un vetro smerigliato per la messa a fuoco e può venire dopo questa operazione sostituita con un'altra di ugual forma che vien messa in punto preciso perchè sia a fuoco il suo fondo, il quale invece del vetro smerigliato porta due diaframmi svolgentisi normalmente fra loro.

I due diaframmi S ed S' presentano ciascuno una fenditura trasversale di mm. 0,7 $\times$ 60 che risultano quindi normali fra loro e possono venir mossi nei due sensi per modo da lasciare successivamente scoperti e liberi al passaggio dei raggi luminosi tutti i quadratini elementari di 0,7 mm. di lato in cui può venire scomposta l'immagine proiettata dall'obbiettivo sul loro piano.

Queste proiezioni elementari raccolte da una lente biconvessa L e concentrate da una lente biconcava L' vengono trasmesse attraverso a un prisma P su una serie di sette cellule a selenio sensibili alle radiazioni colorate inserite in sette rami derivati del circuito di linea che arriva alla stazione ricevente.

L'apparecchio ricevente è analogo a quello adottato nella telefotografia ed è cioè dotato di un arco elettrico, sul cui circuito agiscono le correnti variabili provenienti dall'apparecchio trasmittente e la camera oscura collo schermo sensibile in D chiusa anteriormente dalla coppia di diaframmi S, S'. che si svolgono normalmente fra loro e sincronicamente a quelli della camera oscura mittente e sono, come quelli, muniti di due uguali fenditure normali che lasciano passare pei

quadrati elementari di apertura i raggi luminosi destinati a impressionare la lastra sensibile.

Spiegata così la disposizione dei due apparecchi corrispondenti riesce chiaro il concetto del loro funzionamento che è basato, oltrechè sul sincronismo del movimento delle coppie di diaframmi, sulla nota proprietà delle cellule a selenio di variare la propria resistenza elettrica col variare dell'intensità e del colore dei raggi luminosi che le attraversano.

Il Canale dal Reno al mare del Nord.

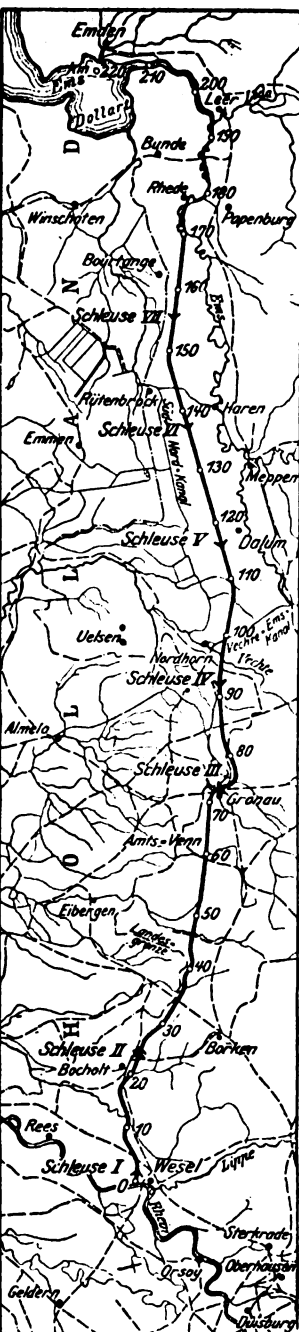
Il Reno, economicamente parlando, è di gran lunga il fiume più importante della Germania: infatti nel 1905 sui sette fiumi maggiori (Danubio, Reno, Weser, Elba, Oder, Vistola e Memel-Nyemen) si ebbe complessivamente un traffico di ben 12.005 milioni di tonn.-km. di cui oltre la metà, e cioè ben 6.493 milioni di tonn.-km., si svolse sul Reno, in cui la navigazione è aperta in media 328 giorni all'anno. Siccome il Reno non è collegato alle vie acquee della Germania orientale e solo da poco tempo fu congiunto al Weser, così il suo traffico va direttamente ai porti olandesi della sua foce, che traggono così grande profitto dalla intensa vita industriale tedesca. La zona d'influenza dei porti olandesi in genere, di Rotterdam in ispecie, mercè il canale Reno-Herne e mercè il tronco del Canale Centrale, che fa capo ad Hannover, si stende dai confini occidentali fino al centro della Germania, a danno di Amburgo e di Brema e più ancora delle piccole città costiere, che pur dovettero contribuire alla costruzione delle vie acquee.

Fig. 9.

Da questi contrasti economici trae origine e vita il progetto di dare al Reno una foce su territorio tedesco. Finora il grandioso progetto fu considerato solo in rispetto alla sua portata economica, sia perchè lo studio tecnico non era ancor stato compilato, sia perchè le condizioni del terreno non lasciavano dubbio sulla sua attuabilità. Rimaneva però la circostanza, dubbia, se la via artificiale avesse potuto far con correnza a quella naturale.

Ora è stato compilato lo studio tecnico particolareggiato del canale Reno-Mare del Nord: si può quindi esaminare la possibilità della concorrenza e il probabile risultato economico del grandioso lavoro, sebbene a questo riguardo occorrerà a suo tempo una più particolareggiata disamina. La relazione dei consiglieri dei lavori signori Herzberg e Taaks porta la discussione dall'accademia alla pratica tecnica ed economica.

Il progetto da essi studiato prevede un canale Wosel-Emdem lungo in tutto 220 km. con una larghezza di 30 m. al fondo di 56 m. alla superficie, con una profondità di 4 a 5 m. cosicchè esso darà accesso al Reno anche a piccoli bastimenti marittimi.

Il canale deve non solo superare il dislivello di 15 m. esistente fra il Wesel e l'Ems, a Rhede, dove esso sbocca, ma deve ascendere e svolgersi sull'altipiano vestfalico fra Bocholt e Gronau, che per circa 48 km. ha un'altitudine di 40 a 50 m. sul livello medio del Reno a Wesel. Donde ne venne la necessità di conche, che diminuiscono, ma non eliminano l'altitudine della via artificiale a gareggiare colla foce naturale del Reno. Saranno necessarie ben 7 conche, di cui una doppia: esse aumentano di un minuto al km. la durata del tragitto. Le conche sono di due tipi e cioè per un dislivello rispettivamente di 9,25 m. e di 5,5 m.

La prima conca a Wesel porta il livello del canale da 16 a 21,5 m. la sua tenuta si prolunga fino al 21° km. presso Bocholt, dove una doppia conca da 9,25 m. porta il livello del canale a 40 m., che esso tiene fino al 71° km. A Gronau una conca abbassa il livello a 30,75 m. al 94° km. un'altra conca abbassa il pelo d'acqua a 21,50 m che rimane fino al km. 115, dove una nuova conca di 5,5 m. porta il livello a 16 m. che al km. 138 viene abbassato a 10,50 m., finchè al 154° km. si ha la settima ed ultima conca di 9,25, che porta il pelo d'acqua al livello dell'Ems, dove il canale sbocca presso Rhede. Di la a Emden la via acquea per 49 km. è formata dall'Ems.

Questo progetto prevede profonde trincee nel tronco più elevato, che per quanto costose, apparsero opportune per ridurre il numero delle conche e per facilitare la condotta dell'acqua occorrente al funzionamento del canale.

Il costo del canale Wesel-Emdem viene valutato in 295 milioni di lire: sembra che da principio l'opera grandiosa non assicuri un corrispettivo rendimento di questa somma. Se del traffico attuale dal Reno all'Oceano circa 7 milioni di tonn. passeranno al nuovo canale, se si considera una spesa annua di un milione e mezzo di marchi si avrebbe una rendita del 2 % per una tassa di 1,2 pfennig per t-km. Cosicchè pei 170 km di via artificiale le merci dovrebbero pagare 85 pfenig, un importo non elevato, ma che però fa si che servirà solo per le merci dirette a Nord e ad Oriente, per le quali ha il vantaggio di un minor percorso marittimo.

Ma devesi considerare che le regioni attraversate dal canale coopereranno alla sua buona riuscita: si potranno sfruttare i giacimenti di carbone, di minerali di ferro, di calce, di argilla e di salgemma, cui esso si accosta. Di più, il canale gioverà non solo a sfruttare la torba della grande palude di Bourtanger fra Ostfriesland e Groningen, ma portando un abbassamento dello specchio d'acqua, aprirà nuove terre alla coltivazione.

Forno Gaines per la combustione del petrolio sulle locomotive.

La nostra Rivista s'è più volte occupata della questione dell'impiego del combustibile liquido sulle locomotive (1), onde riteniamo opportuno togliere dall' *Engineering News* l' illustrazione e la descrizione della disposizione ideata dall'ing. F. Gaines, superintendent of Motive Power della Central of Georgia Ry, ed applicata a tre locomotive *Consolidation* della Compagnia stessa.

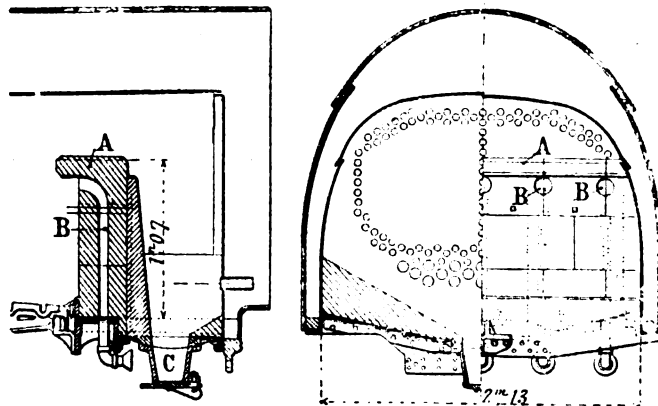



Fig. 10. — Forno Gaines per la combustione del petrolio sulle locomotive.

Avanti la piastra tubolare si eleva una specie di altare *A* di materiale laterizio, della larghezza del forno: lo spazio che intercede tra la piastra tubolare e l'altare costituisce una vera e propria camera a fumo, al fondo della quale trovasi un'apertura *C* per l'estrazione dei detriti.

La muratura é attraversata da cinque condotte verticali *B* del diametro di 65 mm., che sboccano nella parte superiore dell'altare, attraverso le quali viene immessa nel forno l'aria occorrente alla combustione degli idrocarburi.

Le prove eseguite con locomotive col forno munite della disposizione Gaines, hanno dato risultati molto soddisfacenti.

---

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, n° 6, p. 85; n° 8, p. 180.

Coni di fondazione sistema Considère.

Un nuovo metodo di fondazioni rinforzate in calcestruzzo di recente immaginato da Considère, permette di conseguire una notevole economia sia pel materiale, sia per la mano d'opera. Egli costruisce una specie di imbuto rovescio, a sottile parete di cemento armato, avente una base di sufficiente ampiezza per ottenere la voluta ripartizione del carico che viene trasmesso dal pilastro che si distacca dal vertice dell'imbuto stesso.

Il terreno che si trova all'interno dell'imbuto non viene smosso, ciò che costituisce una economia di escavazione, e su di esso si distende uno strato di pochi centimetri di calcestruzzo il quale costituisce così la forma per la tessitura dei ferri e la ulteriore gettata di calcestruzzo costituente l'imbuto rovescio o *cono cavo*, come lo chiama Considère.

L'inclinazione delle generatrici del cono è all'incirca di 30 gradi.

Tale sistema ha già avuto parecchie importanti applicazioni in recenti costruzioni quali i nuovi magazzini dell'Havre, con pilastri gravati di 195 tonn., una centrale a vapore presso Parigi con carichi di 612 tonn., per pilastro; nuovi magazzini in Alessandria con carichi da 140 a 180 tonn.

Sulla stabilità delle condotte d'acqua con tubi di grande diametro.

Nell'ordinario metodo di calcolo dei tubi a sezione circolare per condotte d'acqua si prescinde dalle sollecitazioni derivanti dal peso proprio dei tubi e dalla differenza di battente d'acqua ai diversi livelli della sezione trasversale dei tubi stessi; sicchè, detto K il carico di sicurezza del materiale di cui i tubi sono costituiti r ed s il raggio e lo spessore di essi e p la pressione idrostatica si prende per s il valore $\frac{p\,r}{K}$.

In realtà, però, quando si tratta di tubi di grande diametro non si può prescindere dalle accennate sollecitazioni; esse infatti possono dar luogo a notevoli deformazioni dei tubi, specialmente quando non vi sia una pressione idrostatica tale da contrastare efficacemente la volizzazione; ciò che, come i tecnici ben sanno, si verifica nei periodi di riempimento e di vuotamento delle condotte.

Il Prof. C. Guidi, della R. Scuola di applicazione di Torino, ha presentata alla R. Accademia delle Scienze di Torino. una sua nota, nella quale mette in rilievo tale fenomeno e, analizzando le dette sollecitazioni, dà le formule complete pel calcolo delle condotte.

Non è qui il caso di esporre il procedimento analitico seguito per giungere a tali formule; ci basta aver richiamato l'attenzione su tale problema, la cui pratica importanza apparisce evidente dal seguente specchio dal quale risultano i valori del coefficiente μ pel quale occorre moltiplicare lo spessore s risultante dalla formula $\frac{p\,r}{K}$ per ottenere quello risultante dalle formule esatte:

p kg/cm²	$\frac{k}{p}$	$r = 40$ cm.		$r = 60$ cm.		$r = 80$ cm.		$r = 100$ cm.	
		$\frac{r}{h}$	μ	$\frac{r}{h}$	μ	$\frac{r}{h}$	μ	$\frac{r}{h}$	μ
5	200	0,008	3,00	0,012	3,60	0,016	4,12	0,020	4,60
10	100	0,004	1,85	0,006	2,14	0,008	2,40	0,010	2,63
20	50	0,002	1,32	0,003	1,46	0,004	1,58	0,005	1,69
40	25	0,001	1,12	0,0015	1,17	0,002	1,22	0,0025	1,27

Tale tabella è calcolata pel caso di un carico di sicurezza del metallo di kg. 1000 per cm², e per pressioni idrostatiche da 5 a 40 atm., essendo h l'altezza di carico in *cm* e quindi uguale a 1000 p.

NOTIZIE E VARIETA'

Italia.

Per la navigazione interna. — Ebbe luogo recentemente la Assemblea ordinaria del Comitato di Milano per la Navigazione interna che, per il numero delle cospicue personalità intervenute — il Comitato era quasi al completo — e per l'interesse grande degli argomenti che vi si svolsero, assunse una particolare importanza.

Alla riunione — che fu presieduta dal Deputato Provinciale ingegnere Castiglione assistito dal Segretario dottor Beretta — erano presenti: i senatori Pirelli e Salmoiraghi, i professori Saldini, Taiani, Baroni, Lombardi, gli ingegneri Pestalozza, Tartarini, Pugno, Medici, Chierichetti, Candiani, Parravicino, Vandone, Dell'Acqua, il commendator Silvestri, il comm. Janni, il comm. Gondrand, il conte Borromeo, il cav. Bentivoglio, Alberizzi e Meyer.

L'Assemblea approvò con plauso la elaborata relazione letta dal Presidente Castiglione circa la molteplice attività del Comitato ed approvò il rendiconto finanziario presentato dal Cav. Bentivoglio per il Collegio dei Revisori.

Approvati i concetti direttivi tecnici ed economici che informano gli importanti studi in corso per parte del Comitato, per la preparazione di un progetto di un bacino portuario sul naviglio di Pavia e di grandi bacini industriali e commerciali alla Gamboloita e per la definizione in proposte concrete di una linea di grande navigazione fra Milano e il Lago di Como, il Comitato ha ascoltato con interesse una importante comunicazione del Senatore Salmoiraghi sui progetti per la via d'acqua Milano-Venezia e sulla conseguente iniziativa della Camera di Commercio per la relativa concessione.

Ed espresse compiacimento per il fatto che a base del progetto del nuovo canale fra Milano ed il Po per Lodi, siano state completamente accolte le proposte concretate dal Comitato già fino dal 1908 secondo gli studi diretti dal Prof. Fantoli, e fece plauso vivissimo alla iniziativa della Camera di Commercio, augurandosi che abbiano ad associarsi anche gli altri Enti Locali.

Avuta relazione dal Presidente e dagli ingegneri Vandone, Baroni, e Candiani delle questioni relative alle derivazioni di acque dal Ticino, il Comitato approvò l'azione svolta dalla Presidenza in argomento e tendente ad affermare che il progetto del canale Elena, presentato dall'Amministrazione dei Canali Demaniali, costituisce un ostacolo per il completamento della rete di navigazione interna piemontese-lombarda, sopratutto per le comunicazioni fra Milano e Novara e Milano ed il Lago Maggiore.

Sull'interessante questione poi dell'impianto della trazione elettrica sul naviglio Pavese — intorno a cui ha riferito dottamente ed esaurientemente l'ing. Tarlarini — si è svolta una vivace discussione alle quale presero parte i professori Saldini, Taiani, Lombardi e gli ingegneri Candiani e Dell'Acqua.

Il Comitato si trovò infine concorde nell'esprimere voto che la domanda di concessione già presentata all'uopo al Ministero dei Lavori pubblici meriti appoggio in quanto consente l'applicazione di un perfezionamento tecnico al naviglio Pavese capace di produrre sentiti vantaggi alla pubblica economia; che però tale concessione debba essere circondata da prudenti riserve in favore della navigazione del naviglio e degli Enti locali chiamati eventualmente a sovvenzionare l'impresa concessionaria.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.— Nell'adunanza del 13 giugno u. s. furono trattate le seguenti proposte:

Progetto esecutivo del tronco Bologna-Pianoro della ferrovia direttissima Bologna-Firenze. (Approvato).

Domanda della Ditta concessionaria del servizio automobilistico Terranova-Orosù-Nuoro per aumento del sussidio accordato. (Non ammessa).

Questione relativa alla liquidazione delle quote di sussidio pei servizi automobilistici, afferenti alle spese generali.

Domanda dell'Amministrazione provinciale di Potenza per ottenere che il servizio automobilistico Montesano-Pantano di Senise ad essa concesso venga prolungato fino all'abitato di S. Martino d'Agri. (Ammesso con sussidio di L. 586 applicabile alla diramazione per S. Martino d'Agri).

Riesame della domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulla linea Novara-Cameri-Campo di aviazione. (Ammessa col sussidio di L. 587).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Pescopagano a Rionero in Vulture. (Ammessa col sussidio di L. 526).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sul percorso Corneto città-Corneto stazione-Porto Clementino-R. Salina Margherita di Savoia. (Ammessa col sussidio di L. 435).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Filottrano per Appignano a Macerata. (Non ammessa).

Riesame della domanda per la concessione con sussidio governativo del servizio automobilistico da Forlimpopoli a Bertinoro, e senza sus-

sidio di quelli da Bartinoro a Forlì e da Bertinoro a Cesena. (Ammesso col sussidio di L. 651).

Verbale di Convenzione per alcuni prezzi suppletori concordati coll'Impresa Tannuco, costruttrice del tronco Varase-Airole della ferrovia Cune-Ventimiglia. (Approvato).

Riesame della domanda dei sigg. Giuliani e Massarani per la concessione della funicolare aerea fra lo scalo di Tremosini sul lago di Garda e l'abitato di Pieve di Tremosine. (Approvata con avvertenze).

Schema di Convenzione per modificazioni ai patti di concessione della ferrovia elettrica Bergamo-S. Giovanni Bianco. (Approvato con avvertenze).

Domanda per l'impianto di un binario di raccordo fra la stazione di Cavezzo sulla ferrovia Cavezzo-Pinale e la Cantina Sociale Cooperativa di Cavezzo. (Approvata).

Proposta della Società esercente la tramvia Monza-Meda per modificazioni ed aggiunte al proprio regolamento di servizio. (Approvata).

Schema di Convenzione per concessione alla Società elettrica interprovinciale di Verona di attraversare con una condottura elettrica la tramvia Verona-S. Bonifacio. (Approvato).

Schema di Convenzione per concessione alla Società Adriatica di elettricità di attraversare con condutture elettriche la tramvia Padova-Fusina e due binari di raccordo. (Approvato).

Schema di Convenzione per concessione all'Impresa Camia di attraversare con un binario la tramvia Tortona-Sala. (Approvato).

Schema di Convenzione per concessione alla Società « Forza e Luce » di Gallarate di sottopassare con un tubo per condottura di gas la sede della ferrovia Novara-Seregno. (Approvato).

Schema di Convenzione per concessione alla Società elettrica Bresciana di attraversare con condotture elettriche la tramvia Brescia-Mantova e Mantova-Ostiglia. (Approvato).

Riesame del progetto per la costruzione dell acquedotto di S. Stefano per l'alimentazione idrica di alcuni tronchi delle ferrovie complementari sicule. (Approvato con avvertenze).

Verbale di accordi stipulati coll'Impresa Bonsignori, costruttrice del tronco Camastra-Palma per sostituzione di materiali nelle case cantoniere da eseguirsi lungo il tronco stesso. (Approvato).

Tipi di vetture e carri per l'esercizio della ferrovia Civitacastellana-Viterbo. (Approvati i tipi dei carri).

Tipi di carri-merci per la tramvia Monza-Meda. (Approvati in massima).

Proposte della Società esercente la tramvia Biella-Oropa per l'acquisto di due nuovi rimorchi e per la trasformazione di quelli già in servizio sulla tramvia medesima. (Approvate).

Tipi di carri-merci per l'esercizio dei tronchi Lucca-Castelnuovo e Monzone-Aulla della ferrovia Aulla-Lucca. (Approvati).

Tipo di carro-gru per la ferrovia Adriatico-Sangritana. (Approvato).

Domanda del comune di Padova per essere autorizzato a prolungare la tramvia urbana Padova stazione-Barriera Pontecorvo fino alla frazione di Voltabarorzo. (Approvata con avvertenze).

Atti di liquidazione finale e di collaudo dei lavori eseguiti dall'Impresa Mosca per la costruzione del tronco Porto Empedocle-Siculiana e per alcuni impianti provvisori nella stazione di Porto Empedocle. (Approvati).

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.— Nell'adunanza del 27 giugno furono trattate le seguenti questioni:

Domande per la concessione senza sussidio di servizi automobilistici da Genova, da Nervi, da Recco e da Rapallo a Portofino Kulm e da Genova per Recco ad Uscio. (Ammessa parzialmente).

Progetto esecutivo del tronco Buonconvento-Isola della ferrovia Siena-Buonconvento-Monteantico. (Approvato con avvertenze).

Nuovo progetto esecutivo del tratto Buonconvento-Bibbiano del tronco Buonconvento-Monteantico della ferrovia Siena-Buonconvento-Manteantico. (Approvato con avvertenze).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Atri a Teramo. (Ammessa col sussidio chilometrico di L. 435).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Tricarico alla stazione di Grassano. (Ammessa la domanda del comune di Tricasico col sussidio di circa L. 600 al km.).

Proposta per una concessione nuova del servizio automobilistico Spoleto-Norcia e diramazione Serravalle-Cascia. (Ammessa col sussidio chilometrico di L. 540 subordinatamente alla revoca della vecchia concessione).

Domanda della Società esercente il servizio automobilistico Sassari-Tempio-Palau per aumento del sussidio governativo. (Aumentato il sussidio a L. 513 a km. con avvertenze).

Domanda per la concessione sursidiata di un servizio automobilistico dalla stazione ferroviaria di Bagni di Montecatini all'abitato di Montecatini Alto. (Non ammessa).

Perizia della maggiore spesa decorrente par completare tutti i lavori del 6° lotto del tronco S. Arcangelo-Piemonte della ferrovia S. Arcangelo-Urbino. (Approvata).

Proposta della Società esercente le ferrovie di Reggio Emilia per ampliamento e sistemazione di alcune stazioni e fermate.

Progetto di condotta d'acqua potabile per il servizio della ferrovia Busca-Dronero. (Approvato).

Progetti esecutivi del 3° lotto del tronco Mondovì-Cena e del 2° lotto del tronco Fossano-Mondovì della ferrovia Fossano-Mondovì-Ceva. (Approvati).

Proposta per modificazioni nell'impianto della funicolare di St-Vincent. (Approvata).

Domanda del sig. Manno per mantenere un terrazzo abusivamente costrutto a distanza dalla ferrovia Sampierdarena-Ventimiglia presso il km. 61 + 685. (Approvata).

Domanda per l'impianto di un binario di raccordo fra fermata di Maloantone sulla ferrovia Cavezzo-Finale e la fornace da laterizi della ditta Rebucci di Medolla. (Apprevata).

Proposta di variante al tracciato approvato della ferrovia Orbetello-Porto S. Stefano fra le progressiva 11 + 681,98 e 12 + 497,37. (Approvato)

Schema di convenzione per concessione alla Società « Elettricità Alta Italia » di attraversare con conduttura elettrica la ferrovia Chivasso-Ivrea alla progress. 31,844. (Approvato).

Domanda per l'impianto e l'esercizio di un binario di raccordo fra la stazione di S. Stefano della ferrovia Reggio-Ciano d'Enza e le officine comunali del gas ed elettricità di Reggio Emilia. (Approvata).

Schema di convenzione per concessione alla Società elettrica « Trevigiana » di attraversare la tramvia Mestre-Treviso-S. Artemio con una condottura aerea elettrica. (Approvato).

Schema di convenzione per l'attuazione di un servizio di tramways a trazione elettrica fra lo stabilimento delle Terme di Agnani e la piazza S. Ferdinando a Napoli. (Approvato).

Proposta perchè siano dichiarati urgenti ed indifferibili i lavori di costruzione della galleria di raccordo fra la stazione centrale di Napoli a quella di Chiaia della direttissima Roma-Napoli. (Approvata).

Progetto di un impianto per sollevamento d'acqua da eseguirsi nel comune di Orsogna in servizio della ferrovia Adriatico-Sangritana. (Approvato)

Domanda per modificazione alle prescrizioni fatte per la concessione di un binario di raccordo fra la fornace Malvezzi di Noreto e la tramvia Fornace Bizzi-Medesano. (Approvata).

Domanda della Società Italiana « Stern Sonneborn » per rialzamento di un muro di cinta con appoggio al muro della ferrovia, e per deposito di camuli di botti, legnami e fusti di olio a distanza ridotta dal tronco terroviario Campasso-Rivarolo. (Approvata).

Domanda della ditta N. Odero e C. per costruzione di 3 forni ed un camino a distanza ridotta dalla ferrovia Sampierdarena-Ventimiglia fra i km. $3\frac{190}{206}$. (Approvata).

Domanda del comune di S. Margherita Ligure per collocare una bilancia a bilico con garetta di legno a distanza ridotta dalla ferrovia Genova-Spezia. (Approvata)

Domanda della Cartiera Pirola e C. per eseguire e mantenere piantamenti di pioppo e distanza ridotta dalla ferrovia Milano-Vigevano fra i km. 31 + 650 a 33 + 200. (Approvata).

Domanda della ditta Morteo, Gianolio e Società commeriale di Alessandria per sostituire la trazione meccanica a quella animale nell'esercizio di un binario di raccordo fra la stazione di Cantalupo e lo stabilimento della preindicata Ditta. (Approvata).

Riesame di alcuni tipi di materiale rotabile per l'esercizio dei tronchi Lucca-Castelnuovo e Aulla-Monzone della ferrovia Aulla-Lucca (Approvati).

Progetto esecutivo per la costruzione dell'acquedotto dalla sorgente di Rossauro pel servizio della ferrovia Assoro scalo-Bivio Assoro Leonforte. (Approvato).

Proposta per la fornitura dei materiali d'armamento occorrenti pei lotti 1° e 2° del tronco Mondovì-Ceva della ferrovia Fossano-Mondovì-Ceva. (Approvata).

Riesame dei progetti comparativi di esecuzione del 2° lotto del tronco Sciacca-Bivio Sciacca della ferrovia Sciacca-Ribera-Porto Empedocle. (Approvato tracciato a monte).

Domanda della Società « Le tramways de Palermo » per essere

autorizzata a costruire ed esercitare e trazione elettrica una linea tramwiaria urbana da Pallavicino per Giusino a Mondello. (Approvata con avvertenze).

Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Il Consiglio Superiore dei Lavori pubblici in adunanza generale del 15 giugno u. s. ha trattate le seguenti questioni:

Riesame della domanda per la concessione di sola costruzione della ferrovia Livorno-Pontedera. (Confermato il voto contrario già dato in una precedente adunanza).

Questione sull'ammissibilità o meno della domanda di concessione con sussidio dello Stato, di una ferrovia elettrica da Caserta a Pozzuoli. (Non ammessa).

Progetto per la costruzione della seconda galleria del Sempione. (Approvato)

Elenco delle acque pubbliche scorrenti nella provincia di Brescia.

Elenco delle acque pubbliche scorrenti nella provincia di Messina.

Determinazione dei limiti della classificazione in 2ª categoria degli argini e delle sponde in sinistra di Po, in provincia di Pavia.

Progetto di massima per la nuova inalveazione dello emissario Cavroto (Venezia).

Riesame dei progetti di massima per la sistemazione generale dell'Agno Gra e canali derivati nelle provincie di Vicenza, Padova e Venezia.

Classificazione fra le provinciali di Cosenza della strada comunale di Laino Castello per Laino Borgo a Ponte Lao.

Classificazione fra le provinciali di Campobasso della strada comunale da Pettoranello alla nazionale n° 45.

Progetto di massima per l'ampliamento di un tratto di banchina nel bacino della Cala nel porto di Palermo.

Passaggio dalla 3ª alla 2ª classe della 2ª categoria del porto-canale di Pescara (Chieti).

Progetto di massima per la costruzione di un edificio per sede della Corte dei Conti, in Roma.

Progetto di massima dell'edificio per la R. Prefettura di Messina.

Progetto di massima di un nuovo palazzo del Ministero della Marina.

Progetto di massima del nuovo palazzo del Ministero dello Interno.

Schema di convenzione col comune di Napoli relativo alla sistemazione doganale al Mandracchio.

Progetto per la sistemazione del lago Ceresio a bacino regolato. (Como).

Classificazione in 3ª categoria delle opere di sistemazione del torrente Stura nel tratto compreso fra il territorio di Robello e la foce nel Po. (Alessandria).

Variante al tracciato del 4° tronco Bernalda-Pisticci della strada provinciale n° 154. (Potenza).

Classificazione fra le strade provinciali di Cuneo della consortile di Valle Bronda, compresa fra l'abitato di Saluzzo ed il capoluogo di Brondello.

Classificazione fra le provinciali di Benevento della strada comunale dalla nazionale Appulo-Sannitica per Cacemaggiore a Santa Croce dal Sanno alla stazione ferroviaria omonima.

Questione sul tracciato della strada d'accesso dal Comune di Roccaverano alla ferrovia (Alessandria).

Classificazione fra le stradi provinciali di Cuneo della comunale detta di Porta di Vasco dalla nazionale n° 25 a Mondovì - Sezione Piazza.

ESTERO.

Il parco dei rotabili delle ferrovie austriache. — Le ferrovie austriache disponevano al 31 dicembre 1911 di 7.385 locomotive; 5.779 tender; 400 spazzaneve; 2.448 automotrici; 16.493 vetture; 16.1607 carri. Il riparto dei veicoli fra le principali linee austriache è dato dalla seguente tabella:

Linee	Vetture		Carri	
	in tutto	per km.	in tutto	per km.
Ferrovie dello Stato . . .	11.206	0.58	109.305	5,70
» di Aussig-Teplitz .	196	0,77	8.630	34,08
» Buschtiehrad. . .	342	0,87	8.155	19,30
» del Sud	1.724	1,17	14.829	10,03

Il confronto fra i rotabili delle Ferrovie austriache di Stato e quelli di alcuni maggiori reti europee è dato, pel 1909, dalla tabella seguente:

Rete	Vetture per km.	Carri per km.
Ferrovie austriache di Stato. . .	0.57	5,69
» ungheresi » . . .	0,55	4,32
» prussiane » . . .	1,04	11,36
» bavaresi » . . .	0,90	5,88
» italiane » . . .	0,75	6,58

Questi dati sono stati desunti dall' *Österreichisch - Ungarisches Eisenbahblatt.*

Il consumo di carbone nelle locomotive. — Riportiamo nella seguente tabella i dati relativi al consumo (in tonn.) del combustibile (carbone) nelle locomotive delle principali nazioni:

Nazione	1906	1907	1908	1909
Russia europea . .	4.424.000	5.199.000	—	—
Russia asiatica . .	1.136.000	1.113.000	—	—
Svezia	432.000	481.000	506 000	505.000
Belgio	1 686.000	1.812 000	1.790 000	1.756.000
Francia	5 988 000	6 592,000	6.857.000	7.064 000
Inghilterra . . .	12.093.890	12.922.808	12.493 363	12.273.815
Italia.	1.531 000	—	—	1.902 000
Giappone	1.025.000	1.027.000	1.227.000	—

Come si vede, in Inghilterra il consumo di carbone è notevolissimo e ciò spiega come l'ultimo sciopero dei minatori abbia turbato non poco il funzionamento delle ferrovie.

Sistemazione del Reno da Basilea al Lago di Costanza per la navigazione. — In una conferenza che ebbe luogo il 17 ottobre u. s. a Zurigo fra i rappresentanti della Svizzera e del Baden fu fissato il programma di un concorso pel progetto della sistemazione del Reno da Basilea al Lago di Costanza per renderlo navigabile anche in questo suo tronco superiore.

Fu convenuto che i due Governi si divideranno a metà le spese del concorso, pel quale sono stati stabiliti i tre premi di 40, di 28 e di 20 mila marchi.

I governi hanno approntato numerosi elementi per facilitare lo studio dei progetti ai concorrenti.

Le conche avranno una larghezza utile di 100 m. affinchè un rimorchio da 1.600 tonn. col relativo rimorchiatore possano traversarle insieme.

I progetti coi relativi disegni d'esecuzione e computi di spese dovranno essere presentati al più tardi verso la fine del 1913.

Produzione di rotaie in acciaio Martin-Siemens e Bessemer negli Stati Uniti nel 1911. — L'industria del ferro ha subìto negli Stati Uniti una grave crisi, tantochè furono prodotte solo tonnellate 24,0 di ghisa di prima fusione contro 27,6 prodotte nel 1910. Corrispondentemente la produzione delle rotaie è diminuita di circa il 22,5 % di contro al 1910, riducendosi a soli 2,87 milioni di tonn. La diminuzione si verificò pressochè completamente per il procedimento Bessemer, che discese da 1,9 milioni a 1,15 milioni di tonn. cioè diminuì del 40 %, mentre le rotaie prodotte con l' acciaio Martin-Siemens diminuirono solo del 4 ‰ Questi cambiamenti ebbero di conseguenza che nel decorso anno anche negli Stati Uniti per la produzione delle rotaie, di contro a quanto si aveva prima, predomina ormai il procedimento Martin-Siemens come si ha in Europa.

Le ferrovie dell'Africa del Sud. — Alla fine del 1910, scrive la *Revue Générale des Chemins de fer*, tutte le reti ferroviarie dell'Africa del Sud sono state riunite in una sola, della lunghezza di 12.206 km., di cui 11.329 km. esercitati dallo Stato e 877 km. dalle Società private: questa rete è distribuita in una regione della superficie di 1.229.000 kmq.

La ripartizioni della ferrovie è riportata nella seguente tabella:

Regioni	Lungh. della Rete al 31 dic. 1910			km. di ferrovia	
	privata	statale	totale	per 100 kmq. di territorio	per 10.000 abitanti
Capo	780	5.356	6.136	0.85	14.33
Natal	80	1.606	1.686	1.91	8.46
Transvaal . . .	10	2.778	2.788	0.97	12.10
Orange. . . .	7	1.588	1.595	1.22	20.19

Ecco qualche dato statistico relativo all'esercizio finanziario dell'anno 1910.

Lunghezza media della rete esercitata		Km.	11.186
Capitale d'impianto.		L.	1.881.079.550
Traffico	Viaggiatori trasportati.	N.	33.700.839
	Merci trasportate.	tonn.	12 414.839
	Bestiame grosso	capi	476.898
	Bestiame piccolo	capi	2 257.092
Risultato finanziario	Prodotto lordo.	Lire	301.421 775
	Spese d'esercizio.	»	146.431 250
	Spese di miglioramento	»	18.516.525
	Prodotto netto d'esercizio.	»	136.474 000
	Interessi	»	57.423.425
	Rapporto °/o prodotto al capitale . . .	»	7,25
	Coefficiente d'esercizio.	»	54,72
Materiale	Locomotive.	N.	1.424
	Carrozze.	»	2.151
	Carri	»	23.112
	Percorrenza dei treni	km.	37.941.260

La quantità complessiva di personale impiegato è di 47.962, di cui 21.631 di colore e 26.331 bianchi.

Sostituzione della travatura di ferro sulla Oetzthaler-Ache della linea dell'Arlberg. — Il continuo aumento della velocità dei treni, l'adozione di locomotive sempre più pesanti sono un portato del traffico ferroviario moderno, di cui deve tener largo conto il costruttore di ponti. Questi due fatti resero inevitabili la sostituzione del ponte di ferro sulla Oetzthaler-Ache, che consta di una travata di 80 m. di luce. Tali sostituzioni sono sempre molte difficili, quando non si voglia intralciare il servizio ferroviario: questa volta essa riuscì splendidamente secondo quanto è detto nella *Oesterreichisch-Ungarisches Eisenbahnblatt*. Si montò la nuova travata su una forte armatura alta più di 20 m. accanto alla vecchia, di cui doveva prendere il posto; la nuova travatura pesa 320 tonn. contro le 260 tonn. della vecchia. Nel giorno destinato, alle nove del mattino, cominciò la manovra: la vecchia travatura fu sollevata mediante presse idrauliche e posta su piccoli e robusti carrelli scorrevoli su rotaie e mossi mediante taglie e gru a mano. In una mezz'ora il vecchio ponte era già completamente allontanato. Alle 10 si iniziò lo spostamento della nuova costruzione che alle 10,38 era già a suo posto, il che torna ad onore dei dirigenti e di quanti presero parte all'opera. Subito dopo fu messo a posto l'armamento della linea sul ponte e alle 12,43 si fece la prova di carico, il cui risultato corrispose pienamente. Alle 13,45 il primo treno diretto percorreva in perfetto orario la nuova travatura. L'interruzione del servizio, dovuta a questo notevole lavoro durò, dunque meno di 5 ore. I lavori di montatura del nuovo ponte e di sostituzione furono eseguiti dalla Ditta R. Ph. Waagner, Birò & Kurz di Vienna.

ATTESTATI

di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1).

Attestati rilasciati nel mese di maggio 1912.

369-175 — Joseph Bellve & Tomas Potts Wilson - Dunedin (Nuova Zelanda). - Perfezionamenti agli scambi per tramvie.

369-178 — Ewald Hermsdorf - Braunschweig (Germania) - Dispositivo elettrico che permette ai veicoli di trasmettere o di ricevere dei segnali.

369-235 — Agostino Trombetti - Condove (Torino) - Dispositivo di attacco a due tenditori in tensione per vetture ferroviarie.

370-53 — Sculin Gallagher Iron & Steel Comp. - S. Louis Missouri (S. U. America) - Sistema perfezionato per costruire ruote metalliche come ruote per veicoli e articoli analoghi.

370-54 — Sculin Gallagher Iron & Steel Comp. - St. Louis, Missouri (S. U. America) - Macchina perfezionata per costruire ruote metalliche.

370-71 — Agostino Trombetti - Condove (Torino) - Nuovo agganciatore automatico.

370-76 — Comp. Internationale d'Electricité - Liegi (Belgio). Sistema per l'illuminazione elettrica dei treni ferroviari.

370-83 — George Benoit - Karlsruhe (Germania) - Apparecchio per la regolazione automatica dello scartamento nelle ferrovie funicolari.

370-213 - Giuseppe Vitulli Montaruli - Palermo - Scatola a grasso con controboccola.

371-51 — John Lister - Cleveland Ohio (S. U. America) - Sistema di trazione elettrica per veicoli.

371-147 — Arthur Lagerlöf - Raahe (Finlandia) - Locomotiva di alaggio per ferrovie e vie ordinarie.

371-157 — Guido Pozzesi - Roma - Sistema di chiusura automatica del tubo di scarico delle ritirate di vetture ferroviarie.

371-195 — Jacque Pierre De Braam - Parigi (Francia) - Congegno di scatto per l'attivazione di apparecchi automatici avvertitori-indicatori per l'arresto dei tram dinnanzi ad un segnale chiuso.

371-196 — Jacque Pierre De Braam - Parigi - Dispositivo per l'applicazione alle linee a doppio binario e più particolarmente a quelle a binario semplice, degli apparecchi automatici avvertitori-indicatori per l'arresto dei treni dinnanzi ad un segnale chiuso.

371-197 — Jacque Pierre De Bram - Parigi (Francia) - Dispositivo per l'applicazione sulle locomotive degli apparecchi di sicurezza per l'arresto dei treni dinnanzi ai segnali chiusi.

371-211 — Luciano Bucci - Sestri Ponente (Genova) - Freno a quattro ceppi funzionanti contemporaneamente.

372-37 — John Flood - Bridgeport Connecticut (S. U. America) - Traversa in cemento armato con dispositivo di fissamento delle rotaie.

372-72 — Osterreichische Daimler Motoren Akt - Vienna - Dispositivo per impedire il movimento di serpeggiamento dei carri rimorchiati nei treni a trazione meccanica.

372-133 — Ditta Henschel Sohn - Kassel (Germania) - Modo di sostegno o di montaggio degli alberi per veicoli ferroviari.

372-220 — Theodor Perfler - Budapest (Ungheria) - Perfezionamenti nelle serrature per i sacchi valori e le porte dei veicoli ferroviari.

372-220 — Giuseppe Vitulli Montaroli - Palermo - Piastra di guardia per vagoni ferroviari a scartamento variabile.

372-225 — Pietro Opizzi - Milano - Boccola con cuscinetto in materia lubrificante.

373-1 — Ditta Hermann Heinrich Boker - Remscheid (Germania) - Perfezionamenti nelle intelaiature con pernio di rotazione per veicoli ferroviari e simili.

373-11 — Block Ingever - Berlino (Germania) - Attacco per giunti di rotaie.

373-38 — Gustaf Dalen - Stocolma (Svezia) - Segnali per ferrovie.

373-91 — Pietro Zappelli - Cremona - Giunzione speciale delle rotaie.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati. Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della Proprietà industriale Ing. Letterio Laboccetta ». — Roma — Via due Macelli. n° 31.

NECROLOGIA.

Nel mentre stiamo per andare in macchina, apprendiamo che quest'oggi (1° luglio) si è estinto in Milano il

Comm. Ing. DOMENICO OLIVA

Direttore Generale della Società per le Strade ferrate del Mediterraneo.

Diremo del tecnico illustre, dell'amministratore sagace e dell'opera sua molteplice nel prossimo fascicolo dell'*Ingegneria Ferroviaria*, la quale invia fin d'ora ai congiunti dell'Estinto le sue più vive, sincere condoglianze.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Appalti. (*Pag. 144*)

65. — **Aggiudicazione.** — *Amministrazione pubblica — Mancata approvazione — Insindacabilità — Ripetizione dell'asta.*

La facoltà di approvazione degli atti di aggiudicazione definitiva e dei contratti, contemplata nell'art. 110 del regolamento per l'Amministrazione del patrimonio e per la contabilità generale dello Stato, è piena ed assoluta nell'autorità competente, che l'esercita con prudente e discrezionale criterio. Perciò appunto tale facoltà è sottratta ad ogni sindacato di fronte ai singoli, in sede di giurisdizione di legittimità, perchè, ai termini del suddetto art. 110, non esistendo il vincolo per l'Amministrazione pubblica finchè non segua l'approvazione, non sussiste illegittimità di fronte ai privati per essere quella venuta a mancare!

La mancata approvazione dell'aggiudicazione porta come conseguenza che deve rifarsi l'incanto; poichè diversamente dovrebbe ammettersi che, non approvata l'aggiudicazione, l'appalto potesse essere aggiudicato al concorrente che nello stesso incanto abbia fatta l'offerta immediatamente migliore, il che è stato sempre riconosciuto, in pratica ed in teoria, incompatibile con la natura del procedimento d'asta.

Consiglio di Stato - IV Sezione - 24 maggio 1912 - Decisione su ricorso di Iottici c. Ministero Lavori pubblici e Prefetto di Modena.

Colpa civile. (*Pag. 112*)

66. —**Ferrovie di Stato** — *Trasporto — Perdita delle merci — Furto da parte degli agenti — Responsabilità dell'Amministrazione.*

Lo Stato, quale esercente l'industria dei trasporti ferroviari, risponde della perdita della merce, avvenuta per fatto delittuoso dei suoi agenti, perchè la responsabilità della *malo electio est in culpa* e tanto meno quella della *culpa in vigilando*, non possono esulare quando si tratti di una cattiva scelta del personale adibito, che è capace di trascendere perfino a sottrarre l'oggetto stesso del trasporto, ovvero di un'evidente omissione o trascuratezza di vigilanza, tale da rendere possibili si gravi e deplorevoli inconvenienti.

E' vero che non di ogni qualsiasi malefatto del proprio personale dove farsi risalire la responsabilità allo Stato, ma non si può negare che tale responsabilità sussista nei casi di sottrazioni dolose o di furti commessi dai suoi impiegati nell'esercizio, od a causa delle incombenze alle quali lo Stato li ha destinati.

Basta che ci sia la funzione, perchè lo Stato sia responsabile, altrimenti significa togliere ogni guarentigia a coloro che devono giuocoforza confidargli le loro cose per farne altrove effettuare il trasporto.

Corte di Cassazione di Torino - 10 novembre 1911 - Tenivella c. Ferrovie delle Stato.

Contratto di lavoro. (*Pag. 64*)

67. — **Operaio** — *Assunzione — Durata indeterminata — Licenziamento — Colpa dell'operaio — Preavviso — Non necessario.*

Il contratto di lavoro senza termine esiste finchè l'incontro dei consensi perdura, e cessa appena vien meno tale incontro; nè con ciò può dirsi che non si sia adempiuto alla obbligazione.

Però l'equità e l'uso hanno ammesso che quando il locatore d'opera è ingiustamente licenziato, ha diritto ad un preavviso per i giorni necessari a procurarsi altro lavoro, e quindi ha diritto ad un indennizzo proporzionale.

Ciò si desume dall'art. 1124 Cod. civ., che ammette l'applicazione dei principi equitativi sanzionati da consuetudini, e si desume anche dall'art. 1135 del Cod. civ.; e perciò si deve ritenere, per analogia, sempre apposta la clausola dell'avviso preventivo in caso di arbitrario licenziamento.

Questa norma però non è applicabile quando l'operaio col fatto proprio illecito si rende indegno della fiducia e del posto che occupa: in tal caso non occorre nè preavviso, nè indennizzo, ed il contratto si scioglie subito *ipso jure et ipso facto*.

Collegio probiviri industria zolfifera di Caltanissetta - 24 febbraio 1912.

Nota. — La massima è costante nel senso che nei contratti di locazione di opera senza determinazione di tempo, lo scioglimento si verifica col cessare la volontà di una delle parti, la quale non risponde dei danni-interessi verso l'altra parte, se non vi sia una colpa legalmente imputabile. La Corte di Cassazione di Francia, confermando questi principi, in una sua decisione del 27 dicembre 1911, ammise che una Società di Tramways non abusa del suo diritto e non commette colpa alcuna, da impegnare la sua responsabilità, se non riprende in servizio un agente che se ne era allontanato perchè, colpito da infortunio, aveva interrotto il lavoro, trattandosi di una industria nella quale la presenza del personale è indispensabile.

Vedere la massima n. 9.

Contratto di trasporto. (*Pag. 176*)

68. — **Atto scritto** — *Prova — Patti o condizioni accessori — Ammissibilità della prova testimoniale.*

Per la giuridica esistenza dello speciale contratto di trasporto ferroviario, regolato dalla legge 27 aprile 1885, è richiesto *ad substantiam* l'atto scritto, costituito dalla richiesta fatta per iscritto dallo speditore, in perfetta conformità dei moduli approvati dall'Amministrazione, e dalla ricevuta, staccata da detta richiesta, scritta per intero e bollata dall'agente della ferrovia, con il rilascio della quale il contratto di trasporto s'intende concluso.

Non solo nel caso di scrittura fatta dai contraenti *ad probationem tantum*, ma anche in quello di scrittura imposta dalla legge *ad substantiam*, ove esista un principio di prova per iscritto, la prova testimoniale è ammissibile, quando da questa non si faccia dipendere la sussistenza o meno del negozio giuridico, ma riguardi patti o condizioni accessorie.

Corte di Cassazione di Torino - 6-27 giugno 1911 - in causa Crippa c. Ferrovie dello Stato.

Strade ferrate. (*Pag. 176*)

70. — **Boschi** — *Alberi — Distanze — Proprietario — Taglio — Riproduzione — Non costituisce contravvenzione.*

La distanza di m. 100, di cui è parola nell'art. 71 della legge sulle opere pubbliche, dev'essere osservata da chi voglia procedere al piantamento di un bosco in vicinanza della strada ferrata, e quella di 6 metri da chi voglia piantare alberi presso la ferrovia, a norma dell'art. 235 della detta legge; quando però la ferrovia viene costruita attraverso un bosco e quindi questo precede l'esistenza della ferrovia, allora, se l'Amministrazione ferroviaria crede necessario di far abbattere una parte del bosco o di piante esistenti a minore distanza di quella legale, deve procedere regolarmente all'espropriazione forzata della zona di bosco o delle piante.

Non costituisce poi la contravvenzione agli articoli sopra riferiti il fatto del proprietario di avere tagliato il bosco ceduo o gli alberi di alto fusto e fatto poi rinascere, e gli uni e gli altri, per non avere estirpate le radici, perchè con ciò egli non ha piantato bosco e tanto meno allevato alberi, non essendo la riproduzione stessa un fatto nuovo avvenuto ad opera del prevenuto, sibbene una conseguenza naturale della esistenza dei boschi o delle piante, che furono lasciate al tempo della costruzione della ferrovia senz'assoggettarle all'espropriazione forzata

Corte di Cassazione di Roma - Sez. pen. - 24 febbraio 1912.

Nota. — La Corte di Cassazione di Roma, Sezione civile, a 13 agosto 1910, Vedere *Rivista Tecnico Legale* XVI, 11, 92, 51) riconobbe che le ragioni di sicurezza pei viandanti e di migliore conservazione delle strade, onde tenere i boschi lontani dalle vie destinate al transito, militano così per le strade ordinarie come per le ferrovie; e anche più, per queste evvi il pericolo d'incendio da scintille che si sprigionano dalla locomotiva. Quindi nessun dubbio che anche alle strade ferrate vada applicata la norma dell'art. 71 della legge sulle opere pubbliche. Però, soggiunse, i boschi esistenti all'epoca dello stabilimento della strada ferrata debbono essere conservati quando non rechino riconosciuto pregiudizio all'esercizio ferroviario; salvo, in caso contrario, il diritto nell'Amministrazione di toglierli mercè il provvedimento di espropriazione per pubblica utilità. Affermò infine, quel Collegio, che giungendo a maturità o a deperimento i boschi non possono essere surrogati fuorchè alla distanza legale stabilita dall'art. 71 della legge suddetta.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Consiglio di Amministrazione: CHAUFFOURIER Ing. Cav. A. - FABRIS Ing. Cav. A. - LEONESI Ing. U. - MARABINI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L.

Anno IX - N. 13

Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91

UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 13, Via Giuseppe Verdi - Telefono 54-92

15 luglio 1912

Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 15 luglio 1912. N. 13

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 13, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — PARIGI: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1912). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. Pag.

GIUSEPPE OLIVA

Mentre è ancor vivo il rimpianto per la perdita di Stanislao Fadda, un altro lutto colpisce la grande famiglia ferroviaria italiana con la morte dell'ing. **Giuseppe Oliva**.

Egli nacque a Rovigo nel 1840 e si è spento a Milano quindici giorni or sono: lunga esistenza spesa per lo sviluppo della nostra Rete ferroviaria, per l'incremento di una delle più grandi delle nostre Compagnie ferroviarie.

Queste benemerenze che gli erano concordemente riconosciute, si apprestavano ora i tecnici, i finanzieri, gli amici innumerevoli, i dipendenti affezionati, a celebrare solennemente nel giubileo professionale del tecnico insigne; ma Egli pur nel pieno vigore della forte sua mente ha ceduto al male che da tempo ne insidiava la fibra di lavoratore tenace. Come tale, Egli è morto sulla breccia, che le ultime sue energie andava dedicando alle calabro-lucane, col particolare amore di chi sa di compiere un'opera non solo di nuova e grande bellezza tecnica, ma di particolare importanza politica ed economica.

L'attività professionale dell'ing. **Giuseppe Oliva** cominciò ad esplicarsi nella costruzione delle linee della Liguria della Pontebbana e della Novara-Pino.

Fu quindi in Ispagna ove progettò e diresse la costruzione di diverse importanti linee.

Tornato in Italia ed assunto alle Direzioni delle costruzioni della Società per le strade ferrate del Mediterraneo, eseguì i progetti e la costruzione della Roma-Segni, quindi delle linee concesse con la legge del 1888, e della Balsorano-Avezzano, Capezzano-Mercato S. Severino, Varese-Porto Ceresio, Roma-Viterbo.

Nel 1899 fu chiamato a succedere al comm. Massa nella direzione generale della Società Mediterranea. Passate col 1905 le linee sociali allo Stato, l'ing. **Giuseppe Oliva** continuò a dare alla sua Società un impulso notevole trattando con lo Stato per la concessione della Centrale Umbra, in corso di costruzione, e di tutta una grande rete secondaria destinata a portare nuova vita alle terre di Basilicata e di Calabria ed a prepararvi nuovi destini.

L'ing. **Giuseppe Oliva** rigido nel carattere, retto nella coscienza, tenace nel lavoro, lascia insegnamenti e rimpianti che non saranno nè presto nè facilmente dimenticati. La Mediterranea perde in Lui un cooperatore mirabile, al nome del quale sono legati i suoi fasti migliori; la tecnica italiana uno dei suoi maestri.

Noi prendiamo viva parte allo sconforto di congiunti ed amici cui offriamo profondamente commossi le nostre condoglianze.

ELETTRIFICAZIONE IN AUSTRIA E UNGHERIA.

Già abbiamo dato nella nostra Rivista (1) le linee generali del progetto di elettrificazione in corso della Vienna-Presbugo; nei nn. 7 e 10 abbiamo accennato ad altre elettrificazioni minori in Ungheria con corrente continua ad alta tensione: oggi vogliamo dare qualche notizia delle due più importanti elettrificazioni recentemente compiute e già in regolare esercizio. E cioè quella della linea S. Polten-Mariazell, linea alpina nella Bassa-austria e Stiria e quella della linea Vacz-Budapest-Gödöllö in Ungheria.

Accenneremo in seguito agli studii fatti dal Governo austriaco e dall'ungherese in merito alle elettrificazioni delle grandi linee ferroviarie e ai progetti concreti stabiliti per alcune di esse.

Infine per dare una idea completa e generale del lavoro compiuto presso queste nazioni in materia di elettrificazioni riassumeremo dati e caratteristiche principali di quelle più importanti già in esercizio anche da qualche anno.

Linea S. Polten-Mariazell. — E' una linea di un certo interesse perchè quantunque a scartamento di 0,76 m. pure ha un traffico molto intenso sia in viaggiatori che in merci, e tale da richiedere locomotive molto potenti in relazione allo scartamento, locomotive cioè di oltre 500 HP. e a sei assi tutti aderenti.

La linea è lunga circa 91 km., ed è a semplice binario.

Appartiene alla provincia della Bassa Austria che già da qualche anno la esercitava a vapore.

Il traffico viaggiatori, molto intenso, è alimentato dal trasporto di escursionisti nella regione di Mariazell, assai ricca di bellezze naturali, e dal trasporto dei pellegrini a Mariazell, che in certe epoche dell'anno affluiscono numerosissimi.

La pendenza massima della linea è del 25 ‰ per una lunghezza di 16 km: si hanno curve numerosissime tanto che del tronco di montagna il 56 % di esso è in curva.

Il raggio minimo di essa discende a 90 m. La differenza di livello fra la stazione d'origine e il punto culminante della linea è di 622 m.; quello fra le stazioni estreme è di 460 m. Il peso ammesso sugli assi è di 7,5 tonn.; la velocità ammessa 45-50 km. all'ora.

Le rotaie pesano 22 kg. circa al metro lineare.

La decisione presa in favore della adozione della trazione elettrica si è basata specialmente sulla considerazione che con le locomotive a vapore non si sarebbe potuto far fronte ad un aumento di traffico che si era manifestato importantissimo fino dalla

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 9, p. 134.

apertura all'esercizio della linea. La soluzione consistente nel raddoppio della linea era economicamente da scartarsi nel senso che le difficili condizioni del tracciato e le numerose opere d'arte avrebbero importato una spesa eccessiva, mentre la elettrificazione prometteva oltre all'aumento della velocità commerciale anche dei vantaggi economici.

Fu scelto, per ragioni prevalentemente economiche, il sistema monofase a 25 periodi, con linea primaria a 25.000 volta circa e linea di contatto a 6.000 volta.

La fornitura dell'energia elettrica è assicurata da due centrali idroelettrche a Wienerbruk e a Trübenback dove sono utilizzate cadute d'acqua del fiume Erlauf e del torrente Lassing. Una terza centrale è prevista a Urmannsau, mentre una centrale termica con motori Diesel, e costituente la riserva, è impiantata a Saint Polten.

Le centrali idrauliche hanno assicurata una continua e regolare fornitura d'acqua da importanti serbatoi artificiali capaci l'uno di 300.000 m³, l'altro di 2.600.000 m³ in servizio alla centrale di Wienerbruck e da uno di 700.000 m³ in servizio a quella di Trübenbach.

La caduta utile è di 170 m. a Wienerbrück ove sono installate tre turbine da 1.000 HP. a 375 giri, direttamente accoppiate ai generatori elettrici. È prevista l'installazione di un quarto gruppo di 2.000 HP.

I generatori hanno una potenza di 1.340 KVA. in trifase e 900 KVA. in monofase a 25 periodi e 6.500 volta.

Le eccitatrici sono montate sull'albero comune e sono munite di regolatore automatico Dick.

La centrale possiede poi tre trasformatori elevatori per innalzare la tensione a 27.000 volta.

La centrale di Trübenback utilizza un salto di m. 120 ed è analogamente equipaggiata con due gruppi a turbina e generatori trifasi da 1.200 KVA.

La centrale di Urmannsau sarà uguale a questa.

La centrale termica di S. Polten possiede due motori Diesel a quattro cilindri da 800 HP. a 167 giri accoppiati a generatori della potenza di 700 KVA. in trifase e 420 in monofase.

Tutte queste centrali forniscono forza e luce non solo a Saint Polten, ma anche a numerose località lungo la linea, e devono lavorare in parallelo con altre centrali della regione, e fornire anche energia ad una piccola ferrovia ad 800 volta da S. Polten a Harlaud.

La rete per la trazione sulla linea che ci interessa è alimentata da corrente monofase, mentre la rete per forza e luce è trifase, ma entrambe a 27.000 volta I feeders, separati per i due sistemi di distribuzione sono portati da linee di pali indipendenti, ma in caso di bisogno la ferrovia può essere raccordata sulla rete di distribuzione per luce a mezzo di appositi commutatori montati alle centrali e nelle sottostazioni del servizio ferroviario.

Queste sono due e sono a Kirchberg sul Siebach e a Obergrafendorf, equipaggiate ciascuna con un trasformatore da 900 KVA. con grande capacità di sovraccarichi. A Saint Polten si ha un trasformatore mobile di riserva.

La linea di contatto è a sospensione longitudinale, sistema Siemens Schuckert. Questa ditta ha fornito tutto il macchinario delle centrali e anche il materiale mobile motore.

Le rotaie sono munite di connessioni in rame.

Le locomotive sono in numero di 17. Pesano 47 tonn. ognuna; sono a due carelli a tre assi ognuno, tutti aderenti.

Sono capaci di trainare un treno di 100 tonn. a 40 km. all'ora sul 25 ‰. L'accelerazione normale è di 30 cm. al 1″ per 1″.

Delle 47 tonn. di peso, 23 sono dovute alla parte elettrica e 24 alla parte meccanica. I motori sono due, da trecento cavalli ognuno a 700 giri, con 25 periodi e 220 volta, il peso di ciascuno, escluso ingranaggi, cassa di protezione e accessori è di kg. 4700. I motori azionano le bielle di accoppiamento degli assi mediante ingranaggi e falsi alberi e sono insieme ai loro ingranaggi completamente sospesi su molle.

Il centro di gravità della locomotiva risulta abbastanza in alto in modo da assicurare un andamento dolce, una entrata nella curva senza urti. Ne risulta facilitata anche l'ispezione dei motori.

La corrente dall'organo di presa passa all'interno della locomotiva ad uno spirale d'impedenza racchiusa nello scompartimento ad alta tensione della locomotiva.

In questo scompartimento si hanno entrambi i trasformatori principali, due valvole fusibili, l'interruttore primario ed il telaio ad alta tensione. I trasformatori alimentano oltre i motori principali anche i motori delle pompe ad aria e i circuiti luce e riscaldamento di tutto il treno. La regolazione della velocità ha luogo con i cambiamenti di tensione al secondario dei trasformatori. Le connessioni sono fatte a mezzo di contattori a telaio.

Le locomotive non possono ricuperare in discesa.

Si è rinunciato a questa possibilità per non complicare l'equipaggiamento elettrico, per permettere ai motori di raffreddarsi in discesa senza lavorare, e non risultando, per ragione di orari, la possibilità di ridurre coi treni discendenti, le punte di massima richiesta alle centrali.

Le locomotive sono in esercizio già da qualche mese sembra con buon risultato.

Linea Vácz-Budapest-Gödöllö. — E' una linea crincipale a scartamento normale, espressamente costruita per essere esercitata a trazione elettrica, della lunghezza di circa 50 km., che congiunge Budapest con Vácz (Waitzen) e con Gödöllö

E' la prima linea monofase dell'Austria Ungheria a 10.000 volta e 15 periodi. L'alimentazione ha luogo senza sottostazioni. La linea di servizio funge anche da feeder.

Il servizio è fatto con automotrici a due carrelli da 300 cavalli e con locomotive a quattro assi due a due accoppiati da 480 cavalli.

La linea è a semplice binario, con una pendenza massima del 15 ‰ per circa 13 km.; raggio minimo delle curve, m. 300. Distanza media delle stazioni km. 4; velocità massima 50 km. all'ora; carico massimo per asse tonn. 12; peso di rotaia per metro lineare kg. 23.6.

Scegliendo la trazione elettrica per l'esercizio di questa linea, le Ferrovie dello Stato austro-ungarico si sono inspirate alle considerazioni seguenti: possibilità di prendere l'energia a una generatrice a vapore all'origine della linea; possibilità di una circolazione intensa di piccole unità di treni.

La centrale è a Rákospalota, destinata anche a fornire l'energia per l'illuminazione di tutte le stazioni ferroviarie dello Stato ungherese a Budapest e dintorni, contiene tre macchine compound orizzontali da 1.500 HP. ognuna a 105 giri, regolabili per la marcia in parallelo, azionante ciascuna un alternatore da 1.300 K V A. Un gruppo elettrogeno di riserva serve tanto per la trazione che per la luce.

La linea di contatto è di 70 mm² in rame duro, disposta in generale a m. 5,50 sul piano del ferro.

E' a sospensione longitudinale (catenaria) tipo Siemens-Schuckert. Le rotaie sono munite di connessioni di rame pel ritorno della corrente.

Pel servizio viaggiatori sono in servizio 11 automotrici a due carrelli con due assi ciascuno, equipaggiate con due motori da 150 HP ciascuno con riduzione d'ingranaggi. Il peso a vuoto delle automotrici è di 42 tonn. di cui 17 spettano alla parte elettrica. Contengono 16 posti di 1ª classe a sedere, 35 posti di 3ª e uno scomparto a bagagli. Il treno normale è composto da una automotrice e un rimorchio di 14 tonn.

Pel servizio merci si hanno 4 locomotive a 4 assi B + B con due motori da 240 HP. ciascuno, che comandano gli assi a mezzo di ingranaggi, falso albero e bielle di accoppiamento.

Il peso tutto aderente è di 47 tonn. di cui 23 spettanti all'equipaggiamento elettrico.

Le locomotive trainano un treno di 160 tonn. a 40 km. all'ora in orizzontale e a 30 km. all'ora sul 15 ‰.

La velocità delle automotrici è normale a 30 km., massima 50 km.

***

Convenienza delle elettrificazioni in Austria e Ungheria. — In linea di massima e in relazione alla convenienza delle elettrificazioni delle grandi linee ferroviarie, l'Austria si può considerare divisa in due grandi parti, separate dal Danubio. A Sud di questa linea di demarcazione si trovano forze idrauliche abbondanti provenienti dalle Alpi e dalle montagne dalmate. Il carbone invece vi viene importato da lontano e costa caro. Le linee in generale presentano forti pendenze e traversano numerosi tunnels. Il traffico in talune è fortissimo, in altre debole.

Al nord della detta linea di demarcazione le ferrovie invece

sono generalmente pianeggianti e dotate di forte traffico. Non si hanno cadute d'acqua abbondanti.

Si vede adunque che la regione a sud del Danubio è quella che presenta le caratteristiche piu adatte per le elettrificazioni.

In Ungheria non si ha una linea di demarcazione così precisa come in Austria.

Comunque, tanto in Austria che in Ungheria il problema delle

Invece per le linee dello Stato al nord del Danubio presso le quali si hanno giacimenti di carboni e miniere di petrolio, e per le quali si impone un metodo di selezione che permetta di fermare la scelta su linee ben determinate e convenienti ad una elettrificazione, non stati fatti studi generali.

Le linee al sud del Danubio per le quali sono stati fatti studii particolareggiati risultano dal seguente prospetto.

DESIGNAZIONE DELLA LINEA	NOME DELLA FERROVIA	Lunghezza			Pendenza massima °/oo	Scartamento
		Totale km.	a semplice binario	a doppio binario		
Innsbruck-Lindau	Ferrovia dell'Arlberg e linee corrispondenti	204	190	14	31,4	norm.
Felckirch-Buchs		18,5	18,5		10,5	»
Bregen-St. Margrethen		12,5	12,5		5	»
Bozen-Merana		31,5	31,5		10	»
Merana-Mals	Ferr. del Vinschgau	60	60		28	»
Mals-Landeck	Ferr. del Reschen (in costruzione	89	89		25	»
Steinach-Attnang	Ferr. del Salzkammergut	107	107		25	»
Schwarzach-Villach-Rosenbac	Ferr. del Tenern	141	93	48	26,7	»
S. Veit^a/Glan-Assling-Gorizia-Oficina	Ferr. del Harawankn e del Wochein	190	170	20	27,7	»
Oficina-Trieste		15 5	15,5		27	»
Gorizia-Heidenschaft	Ferr. della Valle Wippach	27	27		15	»
Trieste-Herpelje		19,5	19,5		32,7	»
Trieste-Buje		59,5	59,5		31	0,76
Trieste-Sabba		5	5		28,4	norm.
Trieste-Barcola	Ferr. della Riva	5	5		18,4	»

elettrificazioni è stato seriamente studiato non solo dalle amministrazioni di ferrovie private, ma anche dalla amministrazione statale.

In linea generale l'elettrificazione delle Ferrovie dello Stato austriaco si farà a mano a mano per due ragioni principali: per elettrificazioni di una certa estensione le considerazioni economiche, cioè la riduzione delle spese della trazione a vapore, saranno le preminenti; ma in casi speciali e anzi all'infuori di considerazioni di ordine economico, si mirerà a raggiungere soltanto qualche speciale vantaggio di ordine tecnico, quale ad esempio la soppressione del fumo nelle linee a semplice binario e con lunghe gallerie che danneggia il personale e limita la potenzialità delle linee; in altri casi si ricorrerà alla trazione elettrica per aumentare la capacità delle linee a un solo binario per non ricorrere alla costruzione del doppio binario che spesso è economicamente impossibile per le gravi spese cui si andrebbe incontro specie per le linee di montagna con numerose e importanti opere d'arte.

Fino dal 1906 fu creato in Austria al Ministero delle ferrovie una divisione speciale incaricata della esecuzione di studi tecnici e scientifici per la preparazione della trazione elettrica.

I lavori di detto ufficio, concernenti l'utilizzazione delle cadute d'acqua, hanno portato a un catasto di tutte le forze idrauliche che si prestano per la trazione elettrica; e perciò che si riferisce alla applicazione della trazione elettrica, hanno portato alla redazione di progetti generali per la utilizzazione di talune delle sunnominate cadute d'acqua.

I progetti, che oltrepassano di molto il centinaio, sono stati limitati alla regione al Sud del Danubio per le ragioni precedentemente esposte e precisamente nell'ambito delle direzioni compartimentali delle Ferrovie delio Stato di Innsbruck, Linz, Vienna, Villack e Trieste, ma si estendono ad un complesso di oltre 4000 km. di ferrovie a semplice o a doppio binario, di cui alcune a scartamento ridotto di m. 1 e m. 0,76. Quanto sopra in linea generale: studii particolareggiati si sono limitati ad un primo lotto di circa 900 km. ove le elettrificazioni si presentano con requisiti di maggiore urgenza che nel restante.

Questi progetti particolareggiati hanno naturalmente abbordato non soltanto le condizioni tecniche degli impianti, ma anche la parte economica.

Dalle linee al nord del Danubio si è studiata la sola Praga-Nusle, linea a profilo facile, ma per la quale occorre sopprimere lo sviluppo intenso di fumo nel tunnel di Praga, lungo un chilometro e mezzo.

Per tutte queste linee è il sistema monofase a 10.000 volta e 15 periodi che è previsto.

* * *

La direzione delle Ferrovie dello Stato ungherese ha essa pure proceduto e fatto procedere a qualche studio di elettrificazioni, quali ad esempio quello della linea Esztergom-Almas-Füzitö con pendenze del 16 °/oo e della Petrozsny-Piski; ma il più importante è quello della linea Fiume-Camerolmoravieza, ferrovia di montagna di 90 km. di lunghezza con pendenza del 25 °/oo per una gran parte della sua lunghezza, con numerose curve e numerosi tunnel e che costituisce un tronco della grande arteria fra Fiume e Budapest.

Va notato che per queste linee non è, almeno fino a poco tempo fa, stato deciso quale sistema di corrente sia da adottarsi, e che la scelta del monofase per la Vacz-Budapest-Gödöllö non deve essere considerata come un precedente per le elettrificazioni allo studio.

* * *

La Società della Südbahn ha in progetto l'eletrificazione della Kufstein-Ala e della Marbug-Frauzenfeste, inspirandosi alla considerazione che si dispone nelle regioni servite da dette linee di forze idrauliche sfruttabili senza eccessive difficoltà e anche nella convinzione che le spese di trazione abbiano a diminuire con la trazione elettrica sostituita a quella a vapore. L'elettrificazione abbraccerà tanto il servizio viaggiatori quanto il servizio merci. Non ci risulta che sia stata ancora decisa la forma di corrente da impiegarsi. Dal punto di vista tecnico la Società dà la preferenza al sistema trifase per la possibilità di ricuperare in discesa almeno il 30 °/o della energia consumata in salita.

* * *

Dopo l'esame del presente e le previsioni del futuro, diamo un rapido sguardo al passato; riassumiamo cioè brevemente le

caratteristiche ed i dati principali delle linee già da qualche tempo in esercizio in Austria-Ungheria, tralasciando naturalmente quelle che non rivestono una certa importanza.

Linea Tabor-Bechyne. — E' una ferrovia locale, a semplice binario, a scartamento normale, lunga km. 25,5 circa; parte da Tabor, in Boemia, dalla stazione delle Ferrovie dello Stato e raggiunge la piccola località di Bechyne. E' esercitata per conto dei proprietarii dalle Ferrovie dello Stato austriaco. È stata aperta all'esercizio nel 1903. È a corrente continua a 2 × 700 volta e quindi a doppio filo aereo. Ha undici fermate, pendenze massime del 35 ‰ e raggio minimo di 125 m. L'82 % della linea è in salita.

La centrale che fornisce l'energia è a vapore. La doppia linea aerea è in rame da 64 mm² a distanza reciproca di m. 1,20. La presa di corrente è ad archetti.

L'esercizio è fatto con automotrici a quattro assi, equipaggiate ciascuna con quattro motori da 30 cavalli che comandano gli assi a mezzo di ingranaggi.

La regolaziono della velocità si fa agendo simultaneamente su due controllers serie-parallelo.

Si hanno anche velocità di marcia ottenute con l'indebolimento del campo dei motori.

I controllers consentono la frenatura elettrodinamica delle due coppie di motori accoppiati in parallelo.

Le automotrici offrono 43 posti a sedere e hanno un compartimento a bagagli.

Il peso dell'automotrice è di 19 tonn. circa; velocità massima 30 km. all'ora, che si riduce a 15 sulle pendenze più forti.

Pel servizio merci si adoperano vagoni accodati e si possono far treni di peso fino a 56 tonn.

Linea Innsbruck-Fulpmes. — È nota anche e forse più col nome di ferrovia della Valle Stubai: è una delle prime linee monofasi esercitate in Europa. Fu aperta all'esercizio nel 1904. È a scartamento di un metro, a semplice binario, lunga km. 18 circa, con pendenze massime del 46 ‰ e raggio minimo di m 40. Comprende 11 stazioni o fermate e traversa due tunnels.

La corrente è fornita dalle officina della Sill appartenente al Municipio di Innsbruck che produce corrente bifase a 10.000 volta, a 42 periodi. La linea primaria è di 2 × 35 mm². Due sottostazioni abbassano la tensione a 2.500 volta La linea di contatto è a catenaria. La presa di corrente è ad archetti.

Il servizio è fatto con automotrici capaci di rimorchiare 2 vetture. Un treno così composto pesa 34 tonn. vuoto e 45 a carico completo. Ogni automotrice a quattro assi, del peso di tonn. 20 circa, è munita di quattro motori Wincher-Eichberg da 40 HP. La velocità massima è di 25 km. all'ora, la media 18-20.

I motori sono sempre accoppiati in parallelo. Il trasformatore principale fornisce corrente a 400 e 525 volta; i due trasformatori eccitatori forniscono ai rotori la tensione in 3 graduazioni.

Linea Vienna-Baden. — È una linea interurbana, inizialmente esercitata a vapore, tra Vienna e Baden, con diramazioni nei sobborghi di queste città. Lunghezza km. 29 circa a doppio binario, tranne qualche breve tratto; scartamento normale; pendenza massima 27,5 ‰; raggio minimo 18 m. Le sezioni estreme entro Vienna e entro Baden sono alimentate a corrente continua a 550 volta; nel tratto in campagna l'alimentazione è a corrente alternata monofase a 15 periodi e a 550 volta.

La linea appartiene alla Società anonima delle ferrovie locali viennesi. L'esercizio completo si è iniziato il 1° maggio 1907.

All'infuori del tronco urbano in Vienna, alimentato dalla rete tramviaria, il resto della linea è alimentato dalla apposita centrale di Leesdorf a vapore. La linea primaria in rame dolce 2 × 30 mm² a 10.000 volta alimenta 10 sottostazioni di una potenza continua di 110 KVA ciascuna. La linea di contatto è in rame duro di 64 mm², in altri posti di 2 × 45 mm², altrove di 50 mm².

L'esercizio è fatto con automotrici e rimorchi in numero di due o tre per ogni treno. Un treno di tre vetture pesa 62 tonn. Velocità 50 km. all'ora.

Le automotrici sono a due carrelli e quattro assi azionati ciascuno da un motore. Il peso è di 27,5 tonn. di cui 10,5 per l'equipaggiamento elettrico. (I rimorchi pure a quattro assi pesano 17 tonn).

La presa di corrente ha luogo per archetti doppi.

I quattro motori serie di ciascuna automotrice hanno avvolgimenti separati di compensazione e poli di commutazione. I due motori di ogni coppia sono permanentemente connessi in serie. In monofase la regolazione ha luogo a mezzo di un trasformatore connesso al controller.

Linea Bludenz-Schruns. — Linea locale a semplice binario, lunga km. 12,5 circa, appartenente alla Società della ferrovia del Montafon, esercitata per conto di questa Società dalle Ferrovie dello Stato austriaco.

Attraverso la vallata del Montafon si lega la stazione di Bludenz della grande linea Innsbruck-Lindau alla piccola località di Schruns Pendenza massima della linea 26 ‰; raggio minimo delle curve m. 100.

Il 93 % della linea è in salita. Vi sono 7 stazioni.

La corrente continua a 500 volta è fornita dalla centrale elettrica Montafon a Schruns.

Le automotrici sono equipaggiate con 2 motori da 20 HP che comandano gli assi a mezzo di ingranaggi, hanno un compartimento a bagagli e offrono 32 posti a sedere e 18 in piedi. Possono trainare un rimorchio sia viaggiatori che merci. Velocità dei treni 30 km. all'ora, 20 in pendenza e in curva.

E' stata aperta all'esercizio nel 1906.

Linea Brunéck-Sand (Tirolo). Conosciuta anche col nome di linea del Tauferer, è una linea locale a semplice binario, a scartamento normale, lunga km. 15 circa, aperta all'esercizio nella seconda metà del 1908, con pendenza massima del 18 ‰ e raggio minimo di curve di 150 m. Il 78 % della linea è in pendenza. E' a corrente continua a 750 volta

Il servizio è fatto con automotrici con due motori da 65 HP. capaci di trainare un rimorchio.

Linea Neumarkt-Kallham-Weizeukirchen e diramazione Niederspaching-Peuerbach. — Linea a semplice binario, a scartamento normale, aperta all'esercizio ai primi del 1909, porta da Neumarkt-Kallham a Weizeukirchen con una diramazione intermediaria da Niederspaching a Peuerbach. La linea comprende 9 stazioni e ha una lunghezza di 13 + 3,5 = 16,5 km.

La pendenza massima è del 10 ‰ sulla linea principale e del 16 ‰ nella diramazione. Raggio minimo delle curve m. 200. Carico massimo per asse tonn. 10.

Il servizio è fatto con automotrici a due assi e due motori da 54 cavalli ciascuno; peso netto 15 tonn.; in carico tonn. 19,5. Rimorchiano una vettura da 6 tonn. (9 carico) oppure un vagone merci di 13 tonn. carico (tara 6 tonn circa). Velocità massima 30 km. all'ora.

Corrente continua a 750 volta fornita da due sottostazioni da 195 KW per 1 ora, con batteria di accumulatori.

I treni più pesanti possono raggiungere tonn. 40 per marcia in parallelo e tonn. 80 per merci a marcia in serie.

Linea Trento-Malé. — Conosciuta anche sotto il nome di linea della Norsthal; è a scartamento di un metro, lunga circa 60 km. con treni trainati da automotrici relativamente pesanti per viaggiatori e merci. La corrente è fornita dalla officina della Sarca della città di Trento sotto forma trifase a 20.000 volta e trasformata in continua a 840 volta da tre sottostazioni con batterie tampone, con dispositivo Pirani.

I motori hanno il campo regolabile; sono accoppiati in croce per la frenatura elettrodinamica.

La pendenza massima della linea è del 53 ‰ e il raggio minimo delle curve è di m. 35, e in un punto m. 18 soltanto.

Sul percorso si hanno 42 fermate di cui soltanto 10 possono considerarsi come stazioni propriamente dette

La linea traversa numerosi abitati.

La linea di contatto è doppia, formata da due fili di 70 mm² di diametro ciascuna ed è sostenuta da pali di legno.

Il servizio è fatto con 10 automotrici a quattro assi riuniti in due carrelli. Servono al trasporto dei viaggiatori, della posta e dei bagagli e a rimorchiare vagoni merci.

Il peso di una automotrice vuota è di 21 tonn, di cui 14,3 per la parte meccanica e 6,7 per la parte elettrica. In carico ogni asse viene gravato da tonn. 6,38.

Ogni automotrice offre 36 posti a sedere e 8 in piedi.

Il peso massimo di un treno composto da una automotrice e

da due rimorchi è di 48 tonn.: la velocità massima in piano è di 35 km. all'ora.

I motori sono a poli di commutazione, a raffreddamento naturale mediante condotti praticati nel ferro dell'indotto. Hanno una potenza orarja di 44 cavalli con 580 kg. di sforzo di trazione e 670 giri al minuto: col campo ridotto al 67 % la potenza è di 66 HP, con 860 kg. di sforzo di trazione, e velocità di 680 giri al minuto Il diametro delle ruote è di 850 mm. e la riduzione d'ingranaggi è di 1 : 5,29.

La potenza continua del motore è di 18 HP.

La linea è stata aperta all'esercizio alla fine del 1909.

Ing. G. C.

MOTORE AD OLIO PESANTE, DI GRANDE POTENZA, TIPO MARINO VELOCE.

La Ditta Weser di Brema ha testè costruito un motore marino equilibrato, secondo il disegno del Prof. Yunker, per l'Hamburg American Line seguendo il tipo Oechelhäuser; ma a due cilindri disposti in tandem.

Con una tale disposizione si hanno minime vibrazioni. Il motore però viene molto alto e stante lunghi rimandi della forza motrice, non sembra si possa prestare al raggiungimento di elevata velocità in relazione alle grandi forze che nei motori marini bisogna sviluppare.

Una variante a questo tipo di motore che meglio dovrebbe prestarsi ad andature veloci, potrebbe aversi col disporre i cilindri non in tandem, ma coniugati; con che si evitano le lunghe trasmissioni di forza, si riduce l'entità delle masse alternanti, non si aumenta il numero delle bielle e si evitano gli assi a tre gomiti, restando così nel sistema usuale.

Per contrapposto si ha un numero maggiore di articolazioni conseguenti ai due rimandi di forze che verrebbero a sostituire le teste crociate con le loro guide, dei quali quantunque uno sia in alto, tuttavia si può ritenere che questo nella oscillazione non arrechi disturbo al motore nell'andatura veloce, in considerazione della sua poco altezza, del notevole basamento e della minima, se non trascurabile spinta orizzontale per la trascurabile inclinazione che prende nel suo movimento alternativo la bielletta.

Per avere le grandi forze che occorrono nella marina senza allontanarsi dal tipo usuale del motore a combustione, bisogna elevare notevolmente la grandezza dei cilindri sino a raggiungere, se non sorpassare, il diametro di 100 centimetri ed introdurre l'azione a doppio effetto.

Il tipo che presentiamo invece ha cilindri di 50 centimetri. Se riteniamo che la corsa utile stia nei due cilindri che si confrontano come 1,25 ad 1, avremo ad eguale rendimento ed andatura, con ciclo a due tempi, per sviluppare la forza del gran cilindro da 100 cm. occorrono cinque cilindri piccoli; ma poichè l'andatura in velocità di questi può ritenersi almeno doppia di quella del cilindro grande, così ad esso verrebbe a corrispondere una coppia ed $1/4$ di cilindri piccoli; cioè ci allontaniamo di poco da una coppia, tenuto conto del migliore rendimento ottenibile se non altro per il più completo lavaggio raggiungibile con il sistema a doppio stantuffo.

Ora se si considerano: la difficoltà costruttiva di cilindri così grandi, la facilità di rotture alle quali si va incontro in dipendenza alle elevate temperature e pressioni di lavoro del ciclo Diesel, la difficoltà di garantire una buona tenuta dello stantuffo di notevole diametro, il bisogno di dare agli organi grandi diminsioni che limitano di per sè stesse la potenza della macchina, notando che per l'asse motore si va a dei diametri di 60 cm. se non più, e la difficoltà di avere un buon lavaggio ed una miscela omogeneo in grandi volumi, sembra che dovrebbe risultare praticamente più tollerabile una coppia cilindri a doppio stantuffo con minime vibrazioni, senza valvole di lavaggio, di più sicuro funzionamento, di facile visita, senza che occorra rimuovere coperchi o meccanismi di sorta, rendendo così pratico l'avere multipli cilindri per lo sviluppo di grandi forze.

Ad ogni modo astrazione fatta dalla disposizione che si vuole dare ai cilindri, sia essa semplicemente capovolta come di ordinario, sia in tandem, sia coniugata, sia a semplice o doppio effetto, poichè ogni tipo ha i suoi pregi e difetti in rapporto specialmente alla applicazione che se ne fa, si richiama l'attenzione dei costruttori sulle tre caratteristiche del motore che si rappresenta e cioè: sul tipo della distribuzione, su quello delpol verizzatore, e sull'accensore di garanzia applicabili anche agli ordinari motori a combustione, ossia indipendenti dalla disposizione che si dà ai cilindri.

Il meccanismo distributore è del tipo radiale, con leva a rotolo che rende la distribuzione più precisa ed evita la manutenzione delle rotelline, e ad incrocio di due movimenti a 90° tra loro, reso più semplice di quello esposto in un precedente studio sull'applicazione del motore a petrolio alle automotrici ferroviarie pubblicato nel n° 24 - 1911 di questo Periodico.

Esso, senza complicanza, permette con una semplice manovra di annullare l'anticipo per agevolare l'avviamento, di azionare la valvola d'avviamento per più di metà della corsa stantuffo allo scopo di avere sicuro e rapido l'avviamento anche con aria compressa a non elevata pressione e permette di regolare la durata di apertura della valvola d'iniezione a seconda della velocità, sino ad annullarla del tutto.

Questa regolazione, che del resto potrebbe automaticamente dipendere da quella della pompa combustibile mediante un servomotore, anche per la sua semplicità, ci sembra importante per un motore marino sottoposto ad avere varie andature. Mediante essa si evita il possibile danno ai cilindri nella fase di compressione, nonchè il perturbamento nell' andatura del motore e lo spreco d'aria surcompressa con evidente danno sull' economia e garanzia di funzionamento.

Un'applicazione in proposito al motore fisso, ha fatto ad esempio la Casa Sulzer (Engineering 8 marzo 1912,) col mezzo di meccanismo ausiliare, che regola la durata in cui la valvola d'iniezione rimane aperta e tanto più aperta quanto piò il carico diminuisce, facendolo automaticamente dipendere dall' azione del regolatore.

E si ha pure nel motore marino della Casa Tosi (*Engineering*, 24 maggio 1912), nel quale la regolazione si ottiene fulcrando l'asta dell' eccentrico verso il suo estremo ove con rotellina comanda la leva delle valvola d'iniezione e rendendo variabile l'altezza di questo fulcro oscillante, in modo da allontanare più o meno la rotellina della leva, che così tiene più o meno tempo aperto l'iniettore sino ad annullarne l'azione.

L'inversione di marcia si pratica col produrre un movimento relativo all'albero della distribuzione, spostando sull' albero distributore o su quello verticale di trasmissione, la posizione dell'ingranaggio elicoidàle, mediante un servomotore e che avevamo di già accennato in un nostro precedente studio; con il quale spostamento l' albero distributore rispetto a quello verticale di trasmissione del movimento rotatorio dell'asse, viene a prendere le le due posizioni di marcia avanti ed indietro. E' un sistema che viene già adottato da vari costruttori.

La valvola d'iniezione od iniettore con annesso polverizzatore e quella d'avviamento fanno parte di un unico gruppo applicato al cilindro. Esse essendo lontane dalla fiamma, hanno una durata molto maggiore di quella inerente al tipo comune o Diesel, e perciò si ha una maggiore garanzia di buon funzionamento, come occorre nel tipo marino, specialmente per lo sviluppo di grandi forze, in cui si hanno molti cilindri.

Con la manovra della distribuzione si aumenta la corsa della valvola d'iniezione e l'ast che la comanda viene in tal modo ad aprire la valvola d' avviamento, la quale così introduce rapidamente un supplemento d'aria a quella che filtra dal polverizzatore per i suoi forellini che per la loro piccolezza, ritarderebbero la provocazione dell'impulso avviatore. Non appena ottenutolo si ritorna la distribuzione nella sua posizione normale. L'aria che alimenta la valvola d'avviamento può pertanto avere una pressione ridotta, con intermezzo di apposita valvola, rispetto a quella d'iniezione, quanto occorre per il rapido azionamento del motore. Si aggiunge che una tale manovra si può fare senza servomotore, essendo piccola la resistenza da superarsi, e per mezzo di un semplice dispositivo automaticamente la si conduce alla sua posizione normale di marcia, quante volte per disattenzione nell' eseguirla o per circostanze impreviste, la pressione nel cilindro tendesse a superare quella ridotta massima, stabilita in dipendenza all'apertura della valvola d'inizione.

Il polverizzatore è separato dall'iniettore, similmente a quanto

si è di già indicato nell'applicazione del motore a petrolio alle automotrici ferroviarie, di cui sopra è cenno, la di cui caratteristica è quella di iniettare il combustibile non alla pressione di 60-70 kg. come nel Diesel, ma alla pressione atmosfeaira od a quella pressione ridotta che si vuole. Il funzionamento della pompa combustibile è reso così più semplice e sicuro, come pure quello del puntale dell'iniettore per non essere in contatto della flamma.

Una simile applicazione si ha ad esempio nel motore Koerting tipo orizzontale Koerting, come pure della Casa Dingleische Maschinenfabrik A. G., ove però la valvoletta di ritenuta è posteriore alle vaschette in cui si deposita l'olio, anzichè anteriore come nel tipo che si rappresenta, con il quale oltre a rendere l'azione più diretta ed immediata si volle rendere pur possibile cambiare olio senza timore di accensioni premature, ed assicurare il funzionamento con l'averne resa facile la visita del polverizzatore senza disturbo di qualsiasi altro peso. Si nota poi che il cambiamento dell'olio è utile ad aversi per garantire meglio, se non altro, il buon funzionalmento del polverizzatore.

Per garantire poi in ogni caso anche l'infiammazione della miscela, vi è un accensore di garanzia costituito da un tubetto esterno, al quale però anzichè la forma ad *U*, come si è fatto nella succitata pubblicazione, si è data invece quella semplice rettilinea munito di linguetta all'imboccatura per dirigervi lo spruzzo che ritorna perciò accesso nella camera di combustione e se vuolsi munito anche di un bottone refrattario al fondo.

Si tratta di una candela esterna che rimane rovente per il calore della combustione, nella quale s'insinua uno spruzzo della miscela che va ad infrangersi nel dente praticato in uno dei due stantuffi del cilindro motore.

L'accensione con un getto sussidiario di petrolio si ha ad esempio nel motore Blackstone (Engineering 4 giugno 1909), ma il sistema è più complesso. Vi è un iniettore sussidiario con polverizzatore in cui trovasi una piccola scanalatura che, per l'attrazione capillare, resta costantemente piena d'olio, il di cui eccesso possa nella vaschetta attraversata dallo iniettore principale che polverizza direttamente l'olio nel cilindro. L'olio dell'iniettore sussidiario viene iniettato in una boccia applicata esternamente al coperchio, avente internamente una candela di terra refrattaria, mantenuta rossa dall'azione del motore, contro la quale il getto si infiamma, e la lingua di fuoco, per un forellino praticato sul coperchio, penetra nel cilindro e vi accende la miscela che vi forma l'iniettore principale.

A debole potenza la pompa dell'olio ne manda solo la quantità necessaria per tenere piena la scanalatura anulare dell'iniettore sussidiario; onde, quando l'ammissione è soppressa, si mantiene nella boccia sempre la temperatura d'accensione. I polverizzatori poi si aprono verso la fine della compressione.

Il sistema a tubetto che si propone, è senza dubbio molto più semplice; notando che la durata d'azione dell'accensore, sarebbe data non da una quantità minima di petrolio insenata, ma dalla grandezza del tubetto.

Questo accensore avrebbe inoltre la caratteristica, stante la sua piccola grandezza, di potersi prontamente riscaldare e facilmente tenersi rovente ad ogni evento; cosicchè potendosi assimilare nella sua funzione ad una candela, è da ritenere che la sua efficacia nol senso di provocare l'accensione, sia pur tale da garantirla anche con olii pesanti a pressioni non elevate, come lo è nel caso del suindicato motore, e simili a boccia come ad esempio Crossley, Gardner, per il quale la pressione dell'aria d'iniezione è limitata a circa 27 kg.

LEGGENDA

D - Fig. 1-2, banco portante il motore e l'asse *Z* dell'elica;

B - basamento portante la coppia motrice e l'asse oscillante inferiore *G* accoppiato con le bielle *Y* all'asse *Z*;

A - corpo dei cilindri motori con appendice *Aa* inferiormente avente forma a cavalletto *Ab*, portante l'albero oscillante *G* superiore collegato all'inferiore con i rispettivi bracci *L* e biella d'accoppiamento *X* ed avente i condotti *T* superiori dell'aria di lavaggio, nonchè quelli eguali inferiori di scappamento in comunicazione con il tubo *O* di uscita.

Porta pure la doppia pompa *S* dell'aria di lavaggio con un unico distributore centrale *R* (Fig. 5), azionato con i bracci *M* dell'albero superiore oscillante.

Il corpo *A* è collegato al basamento *B* da 4 robuste chiavarde e similmente ad esso è collegato il cappello *Ac* che trattiene l'albero oscillante superiore;

C - cilindri motori infilati dall'alto nel corpo *B*, con il quale forma camicia di circolazione d'acqua nella parte mediana ed invece ricavata nel cilindro stesso nelle parti estreme. Delle aperture per tutta la periferia mettono in comunicazione il cilindro con i condotti *T* di lavaggio e scappamento;

H - stantuffo motore a fondo riportato munito di un dente *z* arcuato per restringere la camera di combustione e dirigervi il getto della miscela preliminare del combustibile per la completa polverizzazione.

Lo stantuffo a mezzo di bielletta si collega ai rispettivi bracci *L* di cui è munito l'albero oscillante.

I - Fig. 8-9, iniettore con valvola a puntale;

P - polverizzatore costituito da una custodia entro cui vi è una vaschetta *k* ove si deposita l'olio, una valvoletta di ritenuta *i* sollecitata da una molletta per impedire in ogni caso ritorno di fiamma o scoppio prematuro ed il grano a forellini *e* che polverizza la miscela preliminare di aria ed olio formantesi nella cameretta *o*.

Il polverizzatore facilmente è amovibile per la sua pulizia e verifica;

K - Fig. 5, tubetto accensore con linguetta all'imboccatura per dirigervi lo spruzzo che vi s'insinua dal getto della miscela che va ad infrangersi contro il dente arcuato dello stantuffo, come si vede punteggiato nella figura;

N - pompa combustibile la di cui asta *p* nella corsa di ritorno ad un dato punto alza la valvoletta d'aspirazione con sede *q* mobile per regolare il tratto di corsa premente in cui l'olio per il canaletto *Nb* va al polverizzatore;

U - Fig. 3, rubinetto dell'olio che per i tubetti *Na* va alle pompe (fig. 1-5). Con i tubetti *Us* ed *Up* si alimentano le due qualità d'olio speciale e pesante, per il quale ultimo il rubinetto ne mantiene la comunicazione con l'azione della molla 14 sollecitante il manubrio 12 contro il bottone d'arresto 13;

Q - albero che attraversa il motore (fig. 1-2) con il quale si cambia e regola l'olio combustibile.

Nella posizione media è soppressa ogni comunicazione dell'olio.

Girando l'albero verso destra il manicotto 11 spinge il manubrio 12 e così mette il rubinetto in comunicazione con l'olio speciale. Girando verso sinistra la comunicazione è con l'olio ordinario.

Nello spostamento poi dell'albero *Q* dalla sua posizione media il manicotto 11 spinge il manicotto 15 sull'asta *x* che comanda le sedi *q* delle pompe (fig. 1-8). La molla 16 sollecita l'asta *x* a ritornare alla sua posizione d'arresto fissata dal manicotto 15 con la sua appendice che va ad urtare contro il manicotto 11; sotto e sopra della sua mezzaria.

La leva di manovra dell'albero *Q* è frenata ed una molla tende a portarla nella sua posizione mediana di chiusura.

V - Fig. 8-9, valvola di avviamento. L'aria supplementare vi entra per *Va* e s'introduce nel cilindro per il canaletto *Vb* di fianco al polverizzatore;

E - Fig. 1-2, albero distributore mosso come di ordinario dall'asse motore *Z*;

W - eccentrico che comanda le due distribuzioni dei due cilindri motori, collegate tra loro con l'asta *u*, calettato a 90° delle manovelle dell'asse motore *Z*.

Comanda inoltre con la bielletta *v* dell'alberello di rimando *d* (fig. 4-7), le pompe dell'olio a mezzo della bielletta *s* ed asta *y* di collegamento delle due pompe e comanda il distributore *R* delle pompe di lavaggio con il braccio *r* ed asta *t*;

a - Fig. 7, bocciolo comandato dall'asta *w* dell'eccentrico, avente un movimento oscillatorio a 90° di quello dello stantuffo motore;

b - bilanciere avente un movimento a 90° del bocciolo *a*, comandato con la bielletta *g* dalla leva *L* (fig. 1) dell'albero oscillante *G*;

F - albero con il quale si manovrano i bilancieri *b* mediante le manovelle *m*, biellette *c*, contralbero di rimando *Fa* e manovelle *n*;

h - staffa articolata al bilanciere *b* che con l'asta *f* comanda l'iniettore *I* e con la piastrina *j* arcuata comanda la val-

vola d'avviamento V mediante la leva L (fig. 2-9). L'asta f s'innesta all'iniettore mediante dado a base sferica, in modo da permetterle una leggera inclinazione.

Quando la manovella, ossia lo stantuffo, è nella posizione 5 (fig. 7) allo inizio della corsa discendente, il bilanciere b è del pari all'estremo di questa corsa: l'eccentrico invece trovandosi in 6, il bocciolo a viene ad essere nel mezzo della sua corsa. In tale posizione la bielletta g si muove insensibilmente, mentre il bocciolo a si muove alla massima velocità. Esso in allora preme sul bilanciere b che articolando in $l\,b$ si abbassa in $2\,b$ e quindi abbassandosi la staffa h, l'iniettore I si apre.

Quando la manovella si avvicina al punto 2, stante l'acceleramento con cui si abbassa $l\,b$ ed il ritardo con cui si abbassa il bocciolo a, il bilanciere viene ad articolare contro di questo, e così il punto $2\,b$ si alza provocando la chiusura dell'iniettore. Giunta la manovella al punto 2, il bilanciere si distacca dal bocciolo, e così l'iniettore si chiude del tutto.

L'angolo 1,0,5 è l'anticipo con il quale si rende pure graduale l'investimento del bocciolo contro il bilanciere.

Con la manovra dell'albero F si annulla l'anticipo spostando la bielletta g nella posizione $g\,l$. In allora abbassandosi un poco il punto $l\,b$, il bocciolo ritarda ad investire il bilanciere.

Ma nel contempo, poichè il punto $2\,b$ si avvicina al bocciolo, il suo abbassamento aumenta e così la piastrina j urtando nella leva L (fig. 9) apre la valvola d'avviamento, con la quale si manda il supplemento d'aria per ottenere il rapido impulso d'avvio, per una frazione di corsa che supera la sua metà; onde l'avviamento è reso rapido e garantito.

Se invece si porta la bielletta in $g\,2$, il punto $1\,b$, si abbassa di più ancora, ed il bilanciere non venendo così più investito dal bocciolo a, si annulla la manovra dell'iniettore.

Dalla posizione normale quindi a quella in $g\,2$ si diminuisce la corsa dell'iniettore, mentre si aumenta con il movimento opposto verso $g\,l$. Con questo aumento di corsa si produce una iniezione d'aria suppletiva per l'avviamento, la quale potrebbe inserirsi nell'iniettore stesso, facendo scoprire dal suo gambo una luce, come pratica ad esempio la citata Casa Dingler; oppure con apposita valvola, come si è praticato, con la quale riesce più facile il controllo, più sicure le tenute e più agile la manovra corrente dell'iniettore.

La manovra dell'albero F è agevole, dovendo provocare un semplice movimento di scorrimento del bilanciere sul bocciolo; cosicchè per eseguirla non occorre servomotore.

Con questa manovra la distribuzione può pertanto agevolmente regolarsi come meglio si crede.

Così quando si va piano, poichè in allora necessita diminuire la durata di apertura dell'iniettore per impedire un inutile ed eccessivo consumo d'aria d'iniezione che sarebbe anche nocivo, si sposta il punto $l\,b$ un poco verso $g\,2$. Vi sarà un leggero ritardo nell'iniezione, ma ciò non porta nocumento nel caso che si considera.

Continuando lo spostamento nello stesso senso, cioè verso $g\,2$ si finisce con l'annullare l'azione dell'iniettore ed a fermare perciò il motore.

La leva di manovra o di regolazione dell'albero F ha di conseguenza due posizioni estreme: da un lato, a destra, di fermata e dall'estremo opposto, a sinistra, di avviamento. Essa è collegata, con apposito rimando, alla leva di regolazione dell'olio dell'albero Q, in modo che allontanandosi dalle sue due posizioni estreme suddette, oltre un certo limite, spinge questa leva dell'olio per aprirne la comunicazione e così con la stessa manovra immediatamente dopo alla spinta dell'aria compressa e cioè nel secondo ciclo, si produce quella motrice della combustione; poichè la valvola d'iniezione essendo sempre aperta, all'estremo della corsa avremo sempre la compressione necessaria per l'accensione dell'olio; onde nel passaggio della leva dell'albero F, dalla posizione estrema di avviamento a quella di alimentazione dell'olio, avremo pure un momento in cui il motore riceve due impulsi: l'uno proveniente dall'aria di avviamento e l'altro immediato dal combustibile; ciò che rende rapido e sicuro l'avviamento del motore.

A miglior garanzia poi che nella manovra d'avviamento per disattenzione o circostanze impreviste, la pressione non superi il limite stabilito in conseguenza dell'apertura della valvola d'iniezione, si rende automatico il ritorno dell'albero di manovra F alla sua posizione normale di marcia, facendo dipendere la sua leva di manovra da uno stantuffetto in comunicazione con la coppia cilindri, mediante un tubetto che vi si deriva nella parte superiore, con intercalate valvole di comunicazione e di sicurezza.

Con la manovra di avviamento si apre la valvola di comunicazione e si mette così in grado di agire quella di sicurezza che si controlla al limite di pressione stabilito, agendo sul dado di registro della sua molla. Se la pressione superasse questo limite, la valvola di sicurezza si apre, lo stantuffetto entra in azione e spinge la leva dell'albero di manovra F che ritorna così nella sua posizione normale di marcia, chiudendo nel contempo la valvola di comunicazione.

La manovra dell'albero F può collegarsi anche con quella dell'albero Q delle pompe d'olio per provocare in quest'ultimo albero uno spostamento assiale, in modo che a date riduzioni di velocità, vengano escluse dal funzionamento successivamente delle coppie cilindri, annullando cioè progressivamente l'azione delle rispettive pompe ad olio. Si rende così minimo il consumo dell'aria compressa.

Per l'inversione si ha solo da produrre uno spostamento relativo dell'albero distributore E rispetto all'asse motore Z, di un angolo costante che porti 2 in l' distante dalla mezzavia quanto vi è il punto l di marcia in avanti; manovra che si fa con un servomotore, spostando l'ingranaggio elicoidale sull'albero E, oppure su quello verticale di trasmissione dell'asse Z che lo comanda.

Riassumendo, il motore avrebbe le seguenti caratteristiche:

andamento equilibrato da permettere una velocità di azione superiore a quella che sarebbe tollerabile per lo sviluppo di grandi potenze con il tipo di motore usuale;

limitate dimensioni del motore. Nello studio fatto si ha un'altezza di m. 4 sull'asse motore. Lavaggio rapido e completo senza valvole;

iniettore non in contatto della fiamma, con annesso polverizzatore di facile visita ed amovibile senza disturbo del meccanismo distributore;

iniezione olio a debole pressione e rapido suo cambiamento, come in pratica è utile ad aversi ad ogni evento;

accensione assicurata anche nel caso in cui non si raggiungesse l'alta pressione del ciclo mediante accensore spontaneo di garanzia;

iniezione d'aria del polverizzatore, regolabile con la velocità del motore, in modo che con il variare di questa, la sua portata si può mantenere sensibilmente costante;

avviamento rapido e sicuro con pressione d'aria non elevata;

manovra semplice d'inversione col produrre un movimento relativo dell'albero distributore, con il quale s'inverte la posizione degli eccentrici;

manovra di regolazione del motore, con la quale si avvia, si ferma il motore e lo si regola;

manovra suppletiva di regolazione del combustibile, del suo cambiamento e della sua progressiva esclusione in caso di riduzione di forza.

In conclusione la caratteristica del motore, in quanto alla manovra, fatta astrazione della disposizione che si dà ai suoi cilindri, consiste:

nella distribuzione radiale costituita da un eccentrico, un bocciolo, od un bilanciere, regolabile a similianza delle macchine a vapore ed agente egualmente per i due sensi di via che si ottengono indipendentemente da essa, con rapidità e sicurezza mediante la manovra di un servomotore.

Le caratteristiche essenziali del motore marino che si possono riassumere: nella semplicità, condotta facile, moderabilità ed avviamento sicuro e rapido e nella inversione rapida e frequente senza disturbo della distribuzione, si avrebbero così con il motore progettato.

Ma ciò non basta; acciocchè il motore Diesel possa estendersi con facilità alla propulsione dei piroscafi, occorre che sopratutto conquisti la fiducia sulla sicurezza di funzionamento che si ha con il motore a vapore, la quale per il motore a combustione risiede in special modo sul funzionamento delle valvole e sull'accensione del combustibile.

A questo doppio punto di vista risponde la soppressione delle valvole di scappamento, la pompa combustibile agente alla pressione atmosferica od a debole pressione e l'iniettore studiato, la di cui valvola non è sottoposta a depositi fangosi che richiedono frequente pulizia, inconveniente notevole per i motori marini, ed all'intenso calore della combustione che la deteriora, onde in

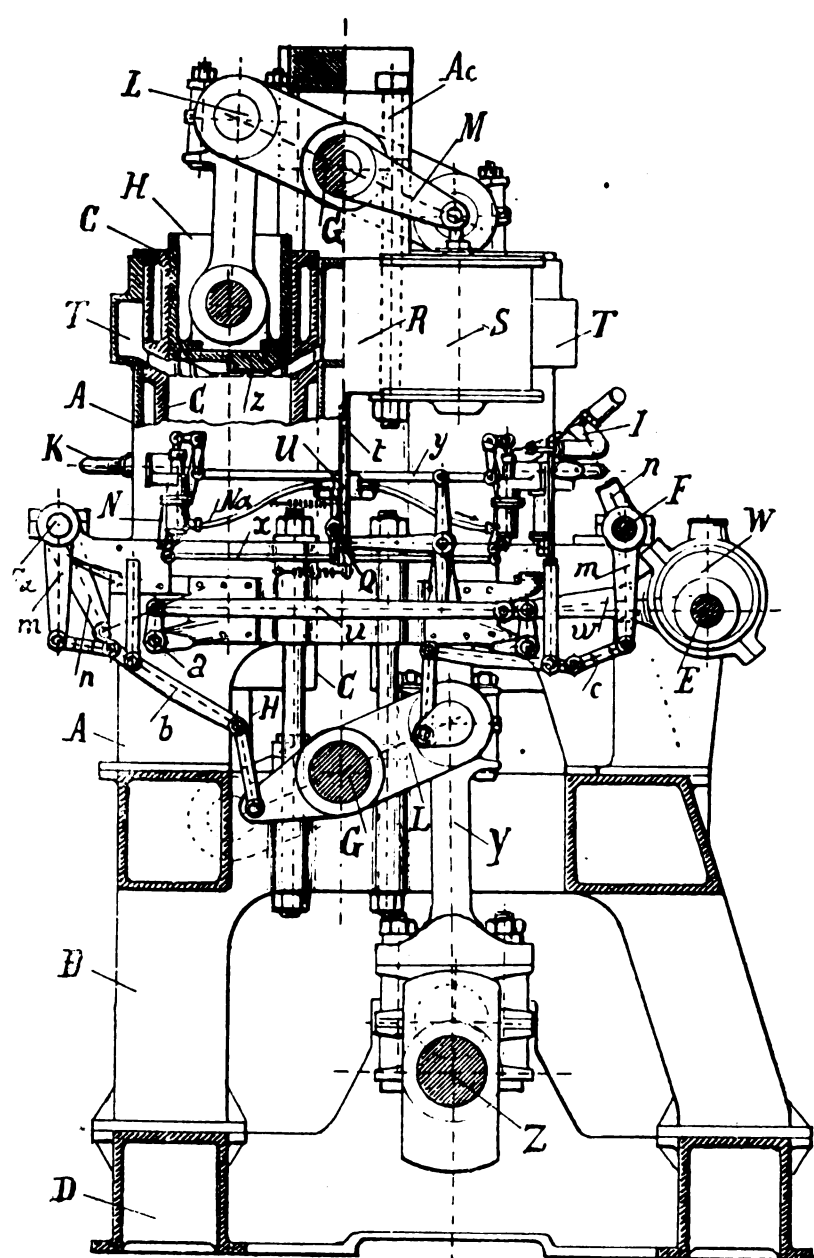



Fig. 1

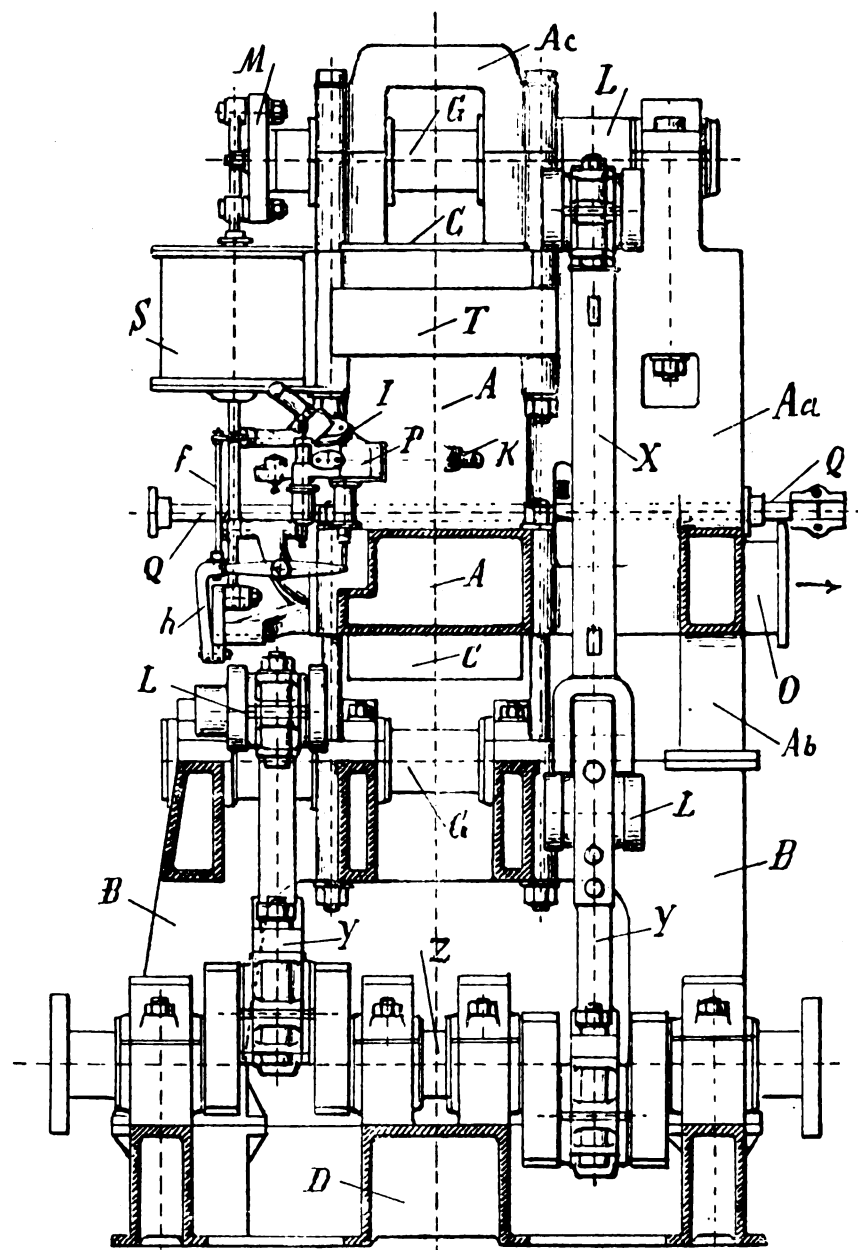



Fig. 2

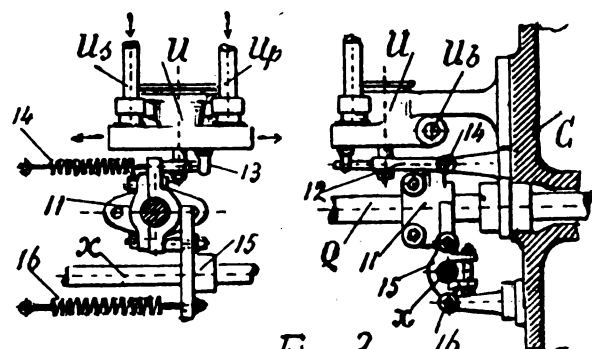



Fig. 3

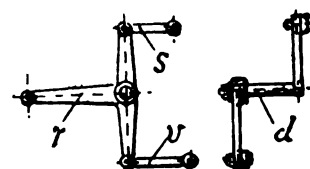



Fig. 4

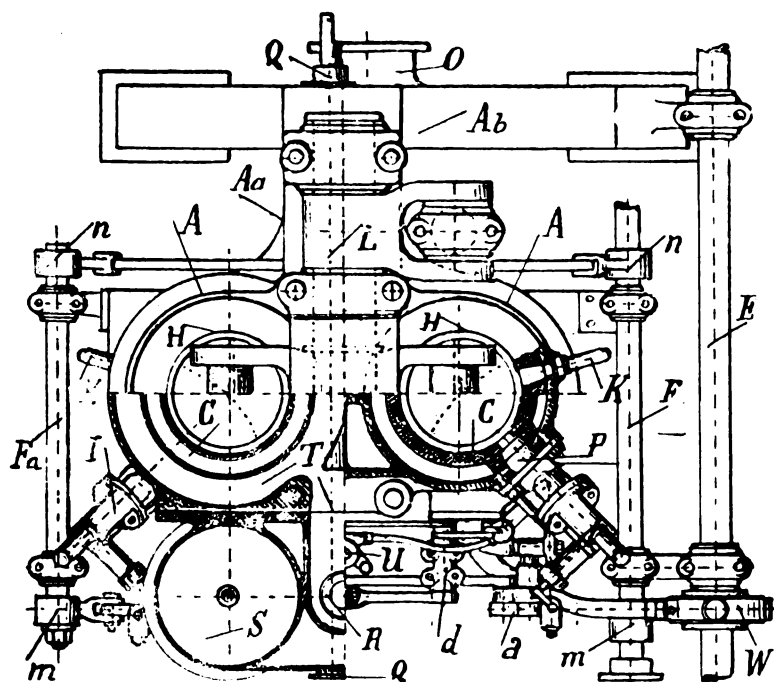



Fig. 5

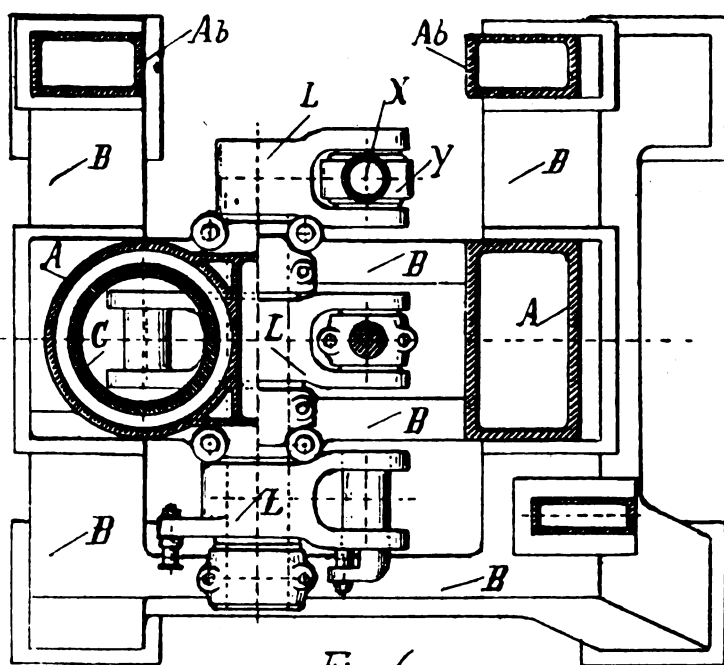



Fig. 6

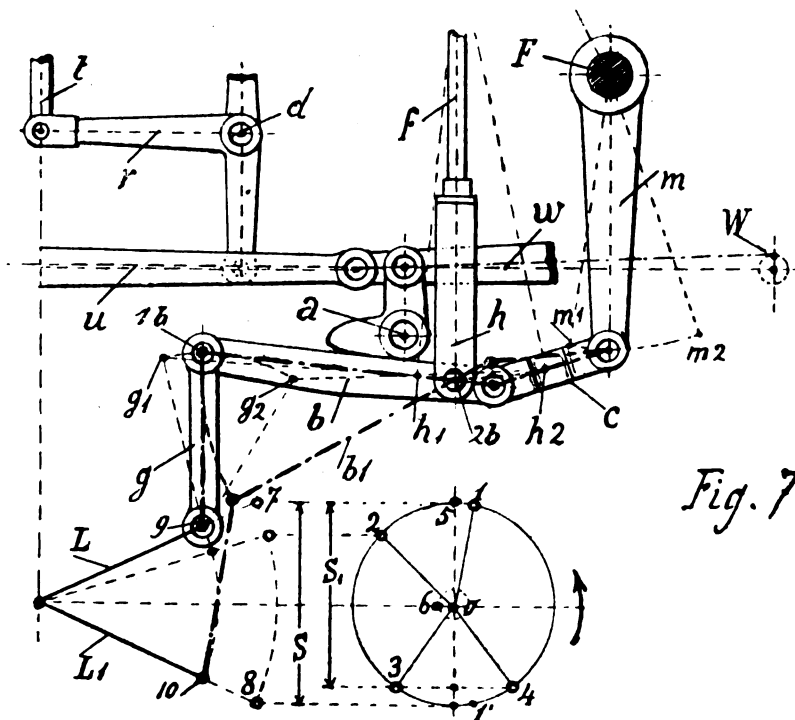



Fig. 7

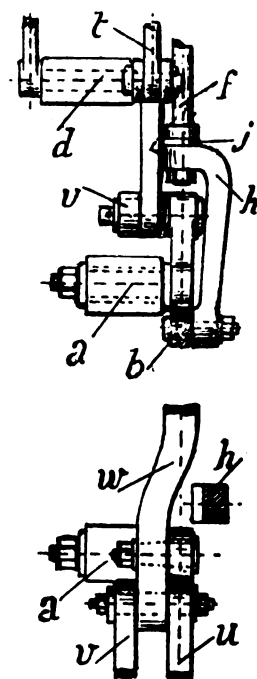
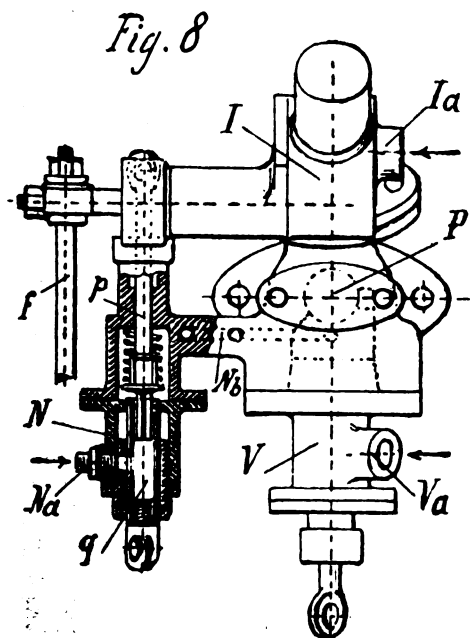
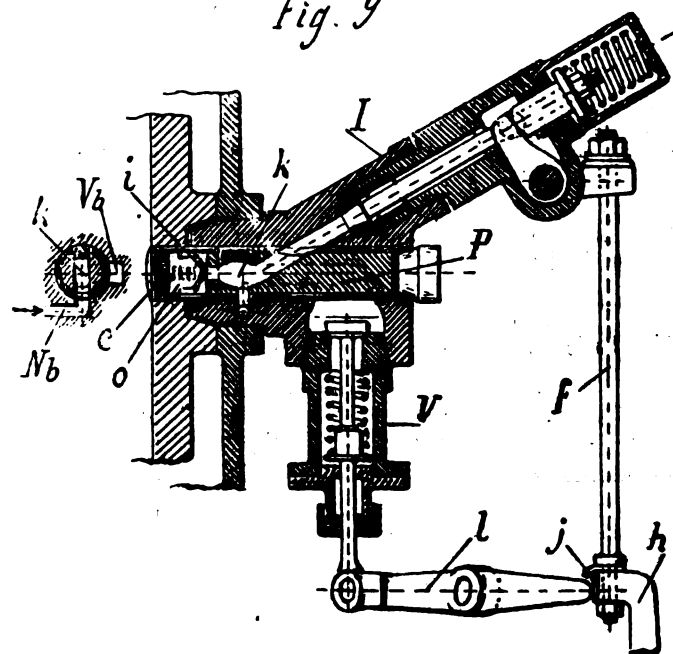



Fig. 8

Fig. 9

complesso si può dire che la soggezione delle valvole è ridotta minima e tale da assicurare un buon duraturo funzionamento, anche per la facilità della loro manutenzione, che si può fare smontando le sole valvole con facilità e senz'altro disturbo.

Risponde pure inoltre allo scopo suddetto l'accensore di garanzia con il quale senza complicanza si produce automaticamente, per riflesso del getto combustibile, una lingua di fuoco il di cui calore provoca l'accensione della miscela che si forma nella camera di combustione, nel caso in cui il grado di compressione, per qualche fuga prodottasi, non raggiungesse più il limite stabilito per la spontanea accensione del petrolio.

Con questo semplice dispositivo sarebbe pure possibile l'impiego di un olio con grado d'infiammabilità minore di quello del petrolio, come sarebbe l'olio di catrame di carbone, per la di cui accensione occorrerebbe elevare la pressione del ciclo e che per evitarlo bisogna iniettare una piccola quantità di olio così detto d'accensione.

Roma, maggio 1912.

Ing. ENRICO MARIOTTI

Per la nomenclatura uniforme dei prodotti siderurgici (1)

L'assemblea dell'Associazione fra gli industriali metallurgici italiani, nella giornata del 29 maggio 1912, ha approvate le proposte di una speciale Commissione, composta dei Sig. Falk, Giolitti, Ridolfi e Vanzetti, che ebbe affidato l'incarico di rivedere, di emendare, e di completare le proposte presentate al Congresso di Copenaghen per la nomenclatura uniforme dei prodotti siderurgici, suggerendo il nuovo e più preciso elenco di vocaboli italiani da sottoporre all'esame ed alla approvazione del prossimo Congresso di New York.

Il lavoro della Commissione è concretato nelle seguenti tabelle, che riproduciamo dalla *Metallurgia Italiana*.

VOCE ITALIANA accettata dalla Associazione fra gli Industriali metallurgici italiani	DEFINIZIONE DELLE SINGOLE VOCI	VOCI		
		Inglese	Tedesca	Francese
	I. - Ghisa.			
	Specie:			
Ghisa	Genericamente, ferro contenente una quantità tale di carbonio e di suoi equivalenti da non essere praticamente malleabile a nessuna temperatura. Nella nomenclatura inglese significa, in senso ristretto, ghisa in pezzi di forma diversa dai pani, cioè ghisa di seconda fusione in getti, in contrapposto al *pig iron* (ghisa in pani). Per esempio il "cast iron„ è rifuso e colato in getti, quali le colonne, gli ingranaggi, ecc. ed altre forme adatte al loro uso immediato; questi pezzi sono chiamati appunta "cast iron„ tale è nel linguaggio commerciale, il senso usuale e ristrette della espressione "cast iron.„ L'associazione ritiene che "ghisa„ sia, in italiano come in francese, termine generico; riferentesi alla qualità del metallo e non alla sua forma o condizione. L'Associazione accetta poi di fissare al 2,20 % di carbonio la linea di distinzione tra la ghisa e l'acciaio perchè questo tenore di carbonio — secondo i risultati ottenuti da Carpenter et Keeling — sembra costituire il tenore "critico„ corrispondente al punto "a„ dei diagrammi di Roberts Austen e Roozeboom.	Cast iron	Roheisen *se di prima fusione*; Gusseisen, *se di seconda*	Fonte
	Varietà:			
Ghisa bianca	Ghisa in pani e ghisa in getti, la cui frattura lascia vedere poco o punto di grafite, in modo tale che appare bianca e argentata.	White cast iron o White pigiron	Weisses Roheisen	Fonte blanche
Ghisa grigia	Ghisa in pani e ghisa in getti, nella frattura della quale il ferro è per intero o quasi totalmente nascosto dalla grafite in modo tale che nella frattura prevale il color grigio della grafite.	Grèy cast iron o Grey pig iron	Granes Roheisen	Fonte grise
Ghisa trotata	Ghisa in pani e ghisa in getti la cui frattura presenta parti bianche dove non si vede grafite e parti grigie dove appare la grafite.	Mottled cast iron o mettled pig iron	Halbiertes Roheisen	Fonte truitée
Ghisa in pani (bianca, grigia, trotata, ecc.).	Ghisa direttamente colata in pani all'uscita dell'Alto forno. Gli inglesi applicano arbitrariamente questa denominazione anche alla ghisa liquida che sta per essere colata in pani o che si trova in uno stato nel quale può essere facilmente colata in pani.	Pig iron (white, gray, mottled, ecc. ecc.)	Gusseisen o Roheisen in Masseln o in Gänsen (weiss, grau, halbiert, ecc.)	Gueses de Fonte o Fonte en gueuse
Ghiaia di prima fusione, liquida	Ghisa allo stato in cui si trova quando esce dall'Alto forno, prima della sua solidificazione. La voce indica anche in modo generico, il metallo fuso preso direttamente all'Alto forno per essere trasformate.	Hot metal o direct metal	Remeisen, Roheisen, Gusseisen erster Schmelzung	Fonte de première fusion ?
Ghisa basica	Ghisa contenente tanto poco silicio e solfo da potere essere facilmente convertita in acciaio con uno dei processi "Bessemer basico (Tomas)„ o "Martin basico.„ Questa ghisa contiene generalmente 1 % o più di manganese e da 1,5 a 3 % di fosforo; e in media non più dell'1 % di silicio; e non più del 0,1 % di solfo.	Basic cast iron o pig iron	Thomasroheisen	?

(1) Le definizioni delle voci, per le quali non v'era sostanziale divergenza tra il pensiero della Commissione internazionale e quello della Associazione fra gli Industriali metallurgici italiani, sono state riportate qui testualmente dal rapporto della Commissione stessa, presentate al Congresso di Copenhagen; esse si riferiscono quindi alla voce inglese. Si intende così come non sempre la definizione concordi completamente col contenuto della voce italiana.

VOCE ITALIANA accettata dalla Associazione fra gli industriali metallurgici italiani	DEFINIZIONE DELLE SINGOLE VOCI	VOCI		
		Inglese	Tedesca	Francese
	Le altre varietà trattate con uno dei processi basici, Bessemer-Thomas o Martin, non sono considerate come ghise basiche. ma soltanto come ghise fosforose.			
Ghisa ematite . . .	Ghisa prodotta con minerali di ematite abbastanza esenti da fosforo e solfo perchè la ghisa in pani che ne deriva possa essere usata nel processo Bessemer acido. In senso più largo, ghisa in genere relativamente esente da fosforo e solfo.	Hematite cast iron o — pig iron	Hämatitroheisen	?
Ghisa per getti malleabili.	Ghisa atta a produrre getti di "ghisa malleabile", i quali dopo fusi, sono fragili e sono resi malleabili a mezzo di ricottura ossidante.	Malleable pig iron	Schmiedbares Gusseisen	?
Ghisa depurata . .	Ghisa dalla quale è stata tolta, con la scoria ricca in ferro del processo Bell-Krupp o altro analogo, la maggior parte del silicio e del fosforo senza diminuire di molto la quantità di carbonio, in modo tale ch'essa possa ancor essere classificata come ghisa bianca avuto riguardo al tenore in carbonio è alquanto inferiore al limite normale proprio della ghisa. Si tratta però di prodotto che non si fabbrica e non si importa in Italia, e — pertanto — di voce non usata	Washed metal	Entphosphortes Roheisen	Fonte épurée
Ghisa raffinata . .	Ghisa alla quale è stata tolta la maggior parte del silicio e del fosforo con un processo di affinazione; ma che contiene ancora abbastanza carbonio per essere una ghisa bianca ben caratterizzata.	Refined cast iron	Gesseintes Eisen	Fonte mazée
Ghisa raffinata al carbone di legna	La definizione data dalla Commissione della Associazione internazionale per le prove dei materiali alla voce *Charcoal hearth cast iron* — "ghisa alla quale sono stati tolti nel forno col carbone di legna, il silicio e comunemente anche il fosforo; ma che contiene quantità di carbonio sufficienti per avere ancora nettamente il carattere della ghisa » — sembra applicarsi a ghisa bianca raffinata al carbone di legna, ma non è ben chiaro di quale prodotto precisamente si tratti.	Charcoal hearth cast iron	Herd frischeisen Holzkohlen, Herd frisch — Roheisen	Fonte mazée
Ghise speciali . .	Ghise che devono principalmente le loro proprietà alla presenza d'uno o più elementi diversi dal carbonio.	Alloy cast iron	Sondergusseisen	Fontes spéciales
	Specie:			
Getti di ghisa malleabile.	Getti di ghisa malleabile.	Malleable casting	Schmiedbares Gusseisen, — o schmiedbarer Guss	Fontes malléable

II. — Ferro ed acciaio.

	Specie:			
Acciaio	L'Associazione accetta, di preferenza a quella proposta dalla Commissione internazionale, la definizione data dal Greiner e seguita dal Pourcel: « Acciaio, metallo fuso e malleabile ». Si ha così la distinzione netta dalla *ghisa* « metallo fuso non malleabile » — e dal *ferro* « metallo malleabile non fuso ».	Steel	Stahl	Acier
	Varietà A:			
	Detta acciaio perchè colata inizialmente in una massa malleabile.			
Acciaio extradolce o dolce (1)	Acciaio fuso da principio in una massa malleabile, e contenente così poco carbonio o equivalenti da non subire una forte tempra pel raffreddamento brusco e completo dopo raggiunto il color rosso; chiamato finora comunemente « ferro omogeneo ».	Mild steel, low carbon steel, soft steel	Flusseisen (1)	Acier doux, acier extra doux, fer fondu
Acciaio semiduro o duro	Acciaio fuso da principio in una massa malleabile e contenente abbastanza carbonio o equivalenti per temprarsi energicamente in seguito a un brusco raffreddamento.	Hard steel, Half hard e Hard, medium, o high carbon steel, o ingot steel	Fluss-stahl (1)	Acier fondu, acier mi-dur, acier dur
	Sotto varietà delle varietà A:			
Acciaio Bessemer.	Acciaio ottenuto ottenuto col processo Bessemer acido, qualunque sia il suo tenore in carbonio.	Bessemer steel	Bessemer flus-seisen e Bessemer fluss-stahl	Acier Bessemer

(1) Per *Flusseisen* pare più giusta l'espressione « acciaio dolce » o « extradolce » anzichè « lingotti di ferro omogeneo » come era proposta della Commissione internazionale, perchè la denominazione in questione si riferisce alla natura del metallo ed alla sua origine; — e non già alla sua forma. — Se poi si volesse tradurre in qualche modo l'espressione inglese « ingot iron », si potrebbe aggiungere alle parole « acciaio dolce » o « extradolce » la designazione « fuso in lingotti ».

VOCE ITALIANA accettata dalla Associazione fra gli industriali metallurgici italiani	DEFINIZIONE DELLE SINGOLE VOCI	VOCI Inglese	Tedesca	Francese
Acciaio Martin-Siemens	Acciaio ottenuto al forno Martin-Siemens, qualunque sia il suo tenore in carbonio.	Open hearth steel	Flammofen-Flusseisen; Flammofen-Flussstahl	Acier Martin-Siemens, Acier sur sole
Acciaio al grugiuolo	Acciaio ottenuto al crogiuolo qualunque sia il suo tenore in carbonio.	Crucible steel e *meno propriamente* Cast steel (2)	Tiegelfluss-eisen, Tiegel flussstahl	Acier au creuset
... fuso in acciaio	Gli inglesi usano la voce *steel cast* a indicare, come si esprime la Commissione internazionale, l'acciaio allo stato solido — Bessemer Siemens Martin, al crogiuolo o altro esente da scorie — non fucinato e laminato, ma colato in getti. La Commissione nota, in via di esempio che uno « Steel cast gun » è un cannone in acciaio gettato, cioè nè fucinato nè laminato: il chiamarlo « Cast steel gun » significherebbe invece che è fatto d'acciaio al crogiuolo, al quale solo si applica il termine « cast steel ». L'associazione fra gli industriali italiani osserva che, adottandosi la definizione Greiner dell'acciaio, non v'è più ragione di introdurre una voce speciale « acciaio fuso ». Tutt'al più si potrà usare la parola « fuso » come aggettivo; ad esempio: Cannone fuso in acciaio.	Steel cast	?	?
Getti di acciaio	Acciaio nè fucinato nè laminato, ma gettato in forme: Bessemer, Martin-Siemens, al crogiuolo o altro. I lingotti e i pani sono a stretto rigore, sotto un certo punto di vista dei getti; ma il termine « steel castings » è impiegato in un senso più ristretto, che esclude i lingotti e i pani e comprende soltanto i getti di forma speciale che sono generalmente impiegati tali e quali senza essere fucinati nè laminati. Essi possono tuttavia essere in seguito fucinati al maglio; ma cessano d'essere « greggi » diventando « stampati » (drop forgings); se una parte sola è fucinata essi sono in parte pezzi da fucina, in parte getti.	Steel castings	Fluss-waren	Moulages d'acier
	Varietà B:			
	Detta, nell'uso « acciaio » perchè è capace di forte tempra per subitaneo raffreddamento.	Weld steel o Wrought steel (voci raramente usate)	Schweissstahl o Schweisseisen	Fer fort o Fer dur
Ferro carburato	Ferro contenente abbastanza carbonio da subire una forte tempra per raffreddamento subitaneo; o d'altra parte contenente scorie, essendo ottenuto per saldatura di particelle semifluide di metallo in un bagno di scorie, come nel puddellaggio, ma non sbarazzato in seguito, per fusione. da queste scorie.			
	Sotto varietà della varietà B (1):			
Ferro cementato	Prodotto ottenuto mediante carburazione di ferro saldato riscaldato al contatto di materie ricche di carbonio. Può ottenersi anche per carburazione di acciaio a basso tenore in carbonio. L'espressione — proposta dalla Commissione internazionale — di « acciaio a carburazione esterna cementato » (voce però troppo complicata) si deve logicamente riservare a quei pezzi nei quali la cementazione è stata volontariamente limitata ad una zona di determinato spessore. Questi potrebbero chiamarsi anche « pezzi cementati a zona ».	Blister steel o Cemented steel o anche Converted steel	Zementstahl	Acier poule, acier cémenté, acier de cémentation
Ferro carburato saldato	Prodotto che si presenta generalmente in forma di barre, ottenuto partendo dal ferro cementato, tagliato in pezzi corti riuniti in pacchetti, e saldato a mezzo di laminazione o martellatura a temperatura conveniente.	Shear steel e double shear steel	Schweissstahl	Acier raffiné une fois corroyé
Ferro carburato pudellato	Prodotto ottenuto col metodo del puddellaggio. Differisce dal ferro fucinato soltanto perchè più ricco di carbonio. Differisce dalla maggior parte degli altri acciai perchè contiene molta scoria. Non se ne ha in Italia. Vedesi più oltre, la voce « ferro pudellato ».	Puddled steel	Puddelstahl	Acier puddlé
	Varietà C:			
Acciai speciali.	Acciai che devono sopratutto le loro proprietà alla presenza di uno o più elementi diversi dal carbonio.	Alloys steels	Sonderstahl	Alliages à base de fer, aciers spéciaux
	Specie:			
Ferro	Ferro saldato, ferro malleabile contenente scorie, che non riceve tempra per subitaneo raffreddamento.	Wroght iron o Weld iron	Schmiedeisen o Stabeisen	Fer soudé

(1) E' da sperare che il Congresso di New York cambi le denominazioni sin qui usate, anche nelle altre lingue, per queste sotto varietà (B), sostituendo in ogni caso alla voce « acciaio » la voce « ferro carburato » quando non si tratta di prodotto ottenuto per fusione. Può sembrare, a primo aspetto, assai difficile sopprimere d'un colpo termini entrati nell'uso, per sostituirli con altri. Le difficoltà sono però assai più apparenti che reali. I prodotti compresi in questo gruppo (B) sono ben poco trattati in commercio; l'uso ne va scomparendo: ed anche la produzione sembra destinata a cessare. Si propone il cambiamento per evidente necessità logica.

(2) *Cast steel*, nel commercio inglese è usato ancora a denominare l'acciaio al crogiuolo. Espressione antiquata e da evitare perchè può dar luogo ad incertezze riferendosi anche ad altri acciai fusi

VOCE ITALIANA accettata dalla Associazione fra gli industriali metallurgici italiani	DEFINIZIONE DELLE SINGOLE VOCI	VOCI		
		Inglese	Tedesca	Francese
	Varietà:			
Ferro pudellato	Ferro saldato ottenuto col metodo del puddellaggio. La fabbricazione di ferro pudellato non esiste in Italia: la voce ha pertanto un valore puramente teorico.	Puddled iron	Puddleisen	Fer puddlé
Ferro al basso fuoco	Ferro al carbone di legna ottenuto al Basso-Fuoco.	Bloomary o Knobbled iron Bar iron	Herdfrischeisen	Fer au bois, obtenu au bas-foyers

Dimensioni forme e stati speciali del ferro e dell'acciaio.

Ferro in barre	*Bar iron*, fer o saldato in barre, verghe, ecc.	Bar iron	Stabeisen Stangeneisen	?
Sbozzato di pudellato	Barre greggie, aventi usualmente 25 mm. di spessore e 100 mm. circa di larghezza, ottenute colla prima laminazione di una massa (loupe) di ferro puddellato.	Muck bar	Rohzaggel	Loupe, Loupin - Ebauché de pud, dlage, Fer brut
Ferro in barre mercantili	Ferro saldato, sotto forma di barre e di verghe d'uso nel commercio, ottenute tagliando le *muck bars*, in pezzi corti riunendo questi in pacchetti, laminandoli o fucinandoli a temperatura tale da poterli saldare insieme.	Merchant bar	Handelseisen, Mercantileisen	?
Bloom	1° Grossa barra tirata da un lingotto o da un analogo massello per le ulteriori lavorazioni; 2° Barra greggia di ferro saldato, tratta da un massello ottenuto al Forno catalano od a Basso-Fuoco, per ulteriori lavorazioni.	Bloom	Luppe, Platte	Bloom
Billetta	Piccola barra stirata da un pacchetto, da un bloom o da un lingotto, per ulteriore lavorazione (1).	Billette	?	Billette
Bidone	Pezzo piatto (o placca o piastra) del quale le superfici piane più larghe sono stirate o tagliate in un lingotto o in una massa simile per il trattamento ulteriore.	Slab	Platine	?

(1) Nel glossario della Commissione internazionale si dice: « Il Comitato raccomanda di fissare il limite tra i blooms e le billette alla misura di 5 pollici quadrati, ritenendola corrispondente all'uso. Il Pourcel consiglia 45 millimetri come linea di distinzione. Il Brinel suggerisce 6 pollice quadrati ».
In Italia si indicano come billette gli sbozzati a sezione di quadrilatero, con tutti i lati leggermente convessi, sino allo spessore di 15 centimetri.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Il nuovo ordinamento delle Ferrovie di Stato. — È stato firmato il Decreto Reale contenente le norme, per il riordinamento delle Ferrovie dello Stato, proposte dal Ministro dei lavori pubblici, di concerto con quelli del tesoro, delle finanze, della marina della giustizia e dell'agricoltura, giusta l'articolo primo della legge 15 aprile 1911 che autorizzava il Governo ad emanare questi provvedimenti.

Il decreto consta di 10 capitoli, di cui il primo modifica 37 articoli della legge 7 luglio 1907, e gli altri contengono varie modificazioni a leggi successive, oltre a parecchie disposizioni interamente nuove.

Col presente decreto, di aboliscono le sezioni di esercizio si aumentano le attribuzioni dei compartimenti portati da dieci a dodici, si fissa a quattro il numero dei servizi di esercizio, si abolisce l'ispettorato centrale, s'introducono altre riforme minori. Inoltre il Servizio mantenimento, avendo la Direzione generale sede in Roma, passerà da Bologna alla Capitale.

Il primo articolo, modificato della legge 7 luglio 1907, è il quinto che riguarda il Consiglio di amministrazione delle ferrovie Secondo le nuove disposizioni, esso è composto del Direttore generale che lo presiede e di nove consiglieri, dei quali due scelti fra i funzionari superiori delle ferrovie, tre fra gli alti funzionari dello Stato e quattro (prima erano tre) fra i cittadini non funzionari che abbiano dato prova di alta capacità tecnica e amministrativa. In seno al Consiglio funzionano commissioni consultive per l'esame preliminare degli affari più importanti sui quali si richiedono deliberazioni del Consiglio stesso. I consiglieri funzionari delle ferrovie durano in carica tre anni e possono sempre essere riconfermati; gli altri durano in carica sei anni e non possono essere confermati.

Per la validità delle sedute del Consiglio è necessaria la presenza di almeno cinque membri, oltre il presidente. Per la validità delle deliberazioni occorre la maggioranza assoluta dei presenti; in caso di parità di voti ha preponderanza quello del presidente.

L'art. 6 modificato stabilisce la competenza del Consiglio di amministrazione, il quale, fra l'altro, approva le norme generali, le funzioni e le facoltà dei singoli servizi e degli uffici dipendenti, e delibera sui progetti dei bilanci, sui contratti e sui progetti più importanti, sulle nomine, promozioni, aumenti di stipendi, destituzioni ricorsi, ecc., del personale.

Servizi centrali e Compartimenti. — Per l'art. 7 la Direzione generale, oltre che dai servizi dell'esercizio — movimento, trazione, veicoli, lavori — è costituita da servizi centrali e da unità speciali, il cui numero è determinato per Decreto Reale, previo parere del Consiglio di amministrazione.

La Direzione generale ha sede in Roma. Però taluni servizi e uffici dipendenti e talune unità speciali possono risiedere in altre città del Regno.

Viene diviso in due il Servizio trazione e materiale, formando servizi separati, con l'incarico di progettare, costruire, riparare e adoperare locomotive a vapore e locomotori elettrici il primo; vetture, carri e bagagliai il secondo.

Seguono le attribuzioni del Direttore generale, coadiuvato da due vice-direttori generali.

Per l'art. 11 le linee esercitate dalle Ferrovie dello Stato sono ripartite in 12 circoscrizioni compartimentali. Gli uffici compartimentali alla dipendenza dei servizi dell'esercizio hanno sede a Torino, Milano, Bologna, Venezia, Genova, Firenze, Roma, Ancona, Napoli, Bari, Reggio Calabria, Palermo. Come si vede, sono così create due nuove circoscrizioni compartimentali, a Bologna ed a Bari.

Gli ufficiali compartimentali dell'esercizio costituiscono il compartimento. I capi degli uffici compartimentali dell'esercizio formano il comitato dell'esercizio presieduto dal capo compartimento. Il capo compartimento è all'immediata dipendenza del direttore generale.

Agli uffici del compartimento, la cui competenza sarà determinata in seguito, saranno attribuite quante più funzioni sarà possibile in omaggio al principio del decentramento, restando alla Direzione generale il compito di indirizzarne, controllarne e coordinarne l'azione.

Spettano al compartimento, fra l'altro, anche le funzioni ora esercitate dall'ispettorato centrale, che viene soppresso.

Negli articoli che seguono sono disciplinati le gestioni dei magazzini ed il servizio di ragioneria e di contabilità.

Importante è l'art. 26 modificato, che riguarda il controllo della Corte dei Conti. Esso stabilisce che la Corte vigili sulla riscossione delle entrate, fa il riscontro consuntivo delle spese e ha diritto di richiedere e ricevere tutti i documenti dai quali traggono origine le spese. Le attribuzioni della Corte dei Conti si esercitano per mezzo di un ufficio speciale presso la Direzione generale delle ferrovie dello Stato. Il regolamento stabilirà le norme per il funzionamento di quest'ufficio.

Contratti, tariffe, viaggiatori. — Seguono numerose e dettagliate disposizioni riguardanti la stipulazione e l'esecuzione dei contratti. In questi è ammessa la trattativa privata: *a*) coll'approvazione del direttore generale nei casi di contrattazioni di importo non superiore a lire 50.000, anche se ripartite in più anni: *b*) con deliberazione motivata dal Consiglio di amministrazione, nel caso di contrattazioni di importo superiore a lire 50.000.

La deliberazione del Consiglio, quando si tratti di contrattazioni di importo superiore a lire 200.000, dovrà riportare, tranne che in caso d'urgenza, l'approvazione del Ministro dei lavori pubblici.

Dopo alcune disposizioni riguardanti il servizio cassa, il decreto tratta delle tariffe, disponendo che esse possano essere ridotte con decreto reale, da convertirsi in legge dopo un anno di esperimento. Si stabilisce inoltre che ogni quinquennio si procederà ad una generale revisione della nomenclatara e della classificazione delle merci

Quanto al servizio viaggiatori, è da notare che i treni delle linee secondarie e quelli delle linee principali ai quali siano applicate tariffe ridotte, avranno soltanto la seconda e la terza classe. I treni accelerati ed omnibus delle linee principali potranno avere soltanto la seconda e la terza classe. Quelli misti anche la sola terza.

L'art. 61 della legge 1907 è così modificato:

« E' istituito presso il Ministero dei LL. PP. (Direz. generale delle Ferrovie di Stato) un Consiglio generale del traffico. Sono inoltre costituite commissioni locali del traffico in ogni sede di compartimento. Con decreto reale saranno indicati i gruppi di provincie appartenenti alla circolazione di ciascuna commissione locale ».

É da notare che a far parte delle commissioni locali sono chiamati due membri eletti dai presidenti delle deputazioni provinciali delle provincie interessate.

Infine negli art. 78, 79, 80 e 82 della legge 1907 vengono introdotte alcune innovazioni nella condotta e sorveglianza dei lavori di costruzione di nuove linee, per semplificare i rapporti che oggi si esplicano fra la direzione delle ferrovie incaricate della costruzione e il Ministero dei lavori pubblici; e sono chiarite le competenze degli uffici legali dell'amministrazione e le attribuzioni del personale sanitario.

Il decreto contiene, nell'ultima parte, norme tendenti a semplificare la procedura a vantaggio degli agenti, sono disposti mediante deliberazione del Consiglio d'amministrazione, che tiene luogo del decreto reale o ministeriale.

È notevole infine una disposizione transitoria per la quale i consiglieri d'amministrazione in carica al 30 giugno 1912 continueranno le loro funzioni per un periodo variabile da tre a sei anni, secondo che verrà individualmente stabilito con Decreto Reale su proposta del ministro dei LL. PP.

Il decreto di cui abbiamo riassunto le principali disposizioni modifica come abbiamo detto la vigente legislazione ferroviaria e quindi occorrerà modificare anche il relativo regolamento. Questo sarà appunto modificato in seguito per decreto reale.

Le nuove disposizioni andranno in vigore gradualmente, colla maggior sollecitudine possibile, avuto riguardo all'importanza ed alla complicazione della materia.

Interessi ferroviari regionali. - *Puglie.* — Il 27 giugno u. s. si riunirono, sotto la presidenza e per invito del sindaco di Vieste cav. Medina, tutti i sindaci dei comuni interessati a provvedere al riparto delle quote spettanti ai Comuni e alla Provincia per la costruenda ferrovia circumgarganica e subappennina.

L'on. Zaccagnino, spiegò lo scopo della riunione, dimostrando come la costruzione della ferrovia circumgarganica e subappennina poteva dirsi ormai un fatto compiuto e che per accelerare ed espletare la pratica, occorreva precisamente stabilire, con tutte le formalità volute dalla legge, le quote che ogni Comune, oltre che alla Provincia, deve assumersi per formare il piano finanziario in ordine alla costruzione della ferrovia.

Venne quindi votato il seguente ordine del giorno:

« L'Assemblea;

intesa la relazione dell'on. Zaccagnino sulla ferrovia circumgarganica-subappenninica giusta progetto dell'ing. Benedetti, approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori pubblici al 12 gennaio 1912 e sulle pratiche ulteriori a farsi pel sollecito espletamento di essa come risulta dalla lettera del Ministro Sacchi letta all'Assemblea:

considerato che occorre innanzi tutto regolarizzare le deliberazioni dei Comuni in quanto al contributo messo a loro carico in lire 16.141,37;

considerato che i criteri esposti dall'on. Zaccagnino e tenuti presenti nella ripartizione di detta somma sono poggiati su dati di fatto ed elementi obbiettivi esaurienti;

considerato che i comuni non possono non accettare i criterii in parola;

considerato essere necessario vi sia chi rediga le relative deliberazioni con uniformità di intenti e che sia nel contempo a conoscenza della poteniazlità economica dei Comuni:

Delibera:

1° Esprimersi un voto di plauso riconoscente all'on. Ministro Sacchi;

2° Esprimersi un voto di plauso e sentita ammirazione all'onorevole Zaccagnino per l'opera solerte ed intelligente prestata insieme agli altri deputati della Provincia:

3° Accettare i criteri di riparto e la somma messa a carico di ciascun comune, (come da riparto annesso) delegando altrettanta sovrimposta a favore della provincia pel periodo di 70 anni restando a cura della provincia stessa il totale pagamento del sussidio compresa la sua quota in L. 108.408,00.

4° Officiare il Prefetto comm. Spairani, affinchè con la sua nota competenza assuma l'incarico di redigere lo schema delle deliberazioni da trasmettersi ai comuni interessati, e di corredarle di tutti quei necessarii elementi di indole amministrativa pel più facile accoglimento da parte delle Autorità Superiori ».

Toscana. — Il 30 giugno u. s. all'Abbadia S. Salvadore venne tenuta un'adunanza fra alcuni deputati, consiglieri provinciali, sindaci e varie autorità di vari paesi del circondario di Montepulciano e della provincia di Grosseto allo scopo di gettare le basi per la costruzione di una ferrovia, che, in continuazione del tronco ferroviario Montepulciano Stazione-Montepulciano città, dovrà percorrere per i paesi di Pienza, S. Quirico d'Orcia, Castiglion d'Orcia, Campiglia, Bagni San Filippo, Radicofani, Abbadia S. Salvadore, Piancastagnaio, Santa Fiora, Arcidosso, Castel del Piano, Montelatevone, Monte Giovi, Montenero, fino a raggiungere Monte-antico sulla linea ferroviaria Asciano-Grosseto.

Il sindaco di Montepulciano, cav. Paolini spiegò lo scopo di questa riunione, che era quello di prendere accordi per allacciare la Val di Chiana alla regione dell'Amiata a mezzo di un tronco ferroviario. Una tale ferrovia, traversando le regioni amiatine, ricche e nei minerali e nella flora, porterebbe un enorme vantaggio commerciale e potrebbe far diventare queste meravigliose e fresche località deliziose posizioni di villeggiatura e stazioni climatiche di prim'ordine.

Ma per riuscire nell'intento che è pur quello vivamente desiderato dalle popolazioni dell'Amiata, occorre che il tronco ferroviario sia costruito a scartamento ridotto, sia per la minore spesa sia perchè potendo affrontare maggiori pendenze e maggiori curvature, la linea si accosterebbe maggiormente ai paesi interessati.

Dopo varia ed animata discussione, tanto più che esiste un altro progetto dell'ing. Sarrocchi, il cui scopo sarebbe di unire Monte antico con Santa Fiora, con ferrovia a scartamento ordinario, gli adunati approvarono ad unanimità il seguente ordine del giorno presentato dagli on. deputati Muratori e Ciacci:

« I rappresentanti dei Collegi politici dei Mandamenti e dei Comuni interessati alla costruzione della ferrovia Montepulciano, Pienza S. Quirico d'Orcia, Campiglia d'Orcia, Radicofani, Abbadia S. Salvadore, Piancastagnaio, Santa Fiora, Arcidosso, Castel del Piano, Cinigiano, Monteantico, riuniti il 30 giugno 1912 in Abbadia S. Salvadore, ad iniziativa del comune di Montepulciano, mentre plaudono all'opera da questo spiegata in persona del suo Sindaco cav. Paolini deliberano di procedere alla nomina di un Comitato, coll'incarico:

a) di studiare il tracciato da seguire a tutela degl'interessi comuni degli Enti consorziati;

b) di promuovere l'accordo fra la regione grossetana e la senese (Montepulciano) per raggiungere la finalità dell'allacciamento col sistema sia a scartamento ridotto, sia a scartamento ordinario;

c) riferire il resultato degli studi e degli accordi in una riunione da tenersi il 10 settembre p. v. in Abbadia S. Salvadore ».

Il Comitato sarà costituito da tutti i sindaci dei comuni e dagli ing. Sarrocchi e Vanni, e presieduto dal Sindaco di Montepulciano.

Il nuovo Direttore della Mediterranea. — Nella seduta del 6 corrente mese del Consiglio d'Amministrazione della Società per le Strade Ferrate del Mediterraneo, venne nominato Direttore generale il comm. ing. Luigi Barzanò in sostituzione del defunto comm. ingegnere Giuseppe Oliva.

Del comm. Barzanò, è nota l'alta competenza ch'esso vanta nel campo tecnico-ferroviario. L'opera sua avrà modo di esplicarsi efficacemente nel nuovo periodo di attività che si dischiude a questa importante Società ferroviaria, in seguito alle ottenute concessioni delle linee Centrale umbra e calabro-lucane.

Al nuovo Direttore generale i vivi rallegramenti dell' *Ingegneria Ferroviaria*.

I nuovi treni elettrici sulla Milano-Varese — Dai primi di luglio hanno cominciato a funzionare sulla linea Milano-Gallarate-Varese, a trazione elettrica, i nuovi treni abbinati, che sono stati resi possibili da una trasformazione della linea e destinati a migliorare sensibilmente il movimento viaggiatori.

Questi treni hanno dato già buonissimi risultati e anche le nuove disposizioni per la distribuzione dell'energia elettrica necessaria è risultata completamente sufficiente. L'energia viene fornita dalla centrale idro-elettrica di Varzo, sulla linea del Sempione, che ha una potenzialità di oltre 30.000 HP. Quest' energia viene trasportata a Gallarate alla tensione di 45.000 volta. Quivi una quantità trasformata in corrente continua a 650 volta è immessa nella terza rotaia; il resto è inviato, sempre a 45.000 volta, verso Milano o Varese, e viene trasformato ancora in corrente continua a 650 volta e immessa nella terza rotaia nelle sottostazioni di Busto Arsizio, Parabiago, Rho, Bovisa, Albizzate e Gazzada.

Si prevede che nell'autunno prossimo saranno messi in circolazione cinque nuovi potenti locomotori da 1500÷2000 HP. che sono ora in corso di costruzione.

ESTERO.

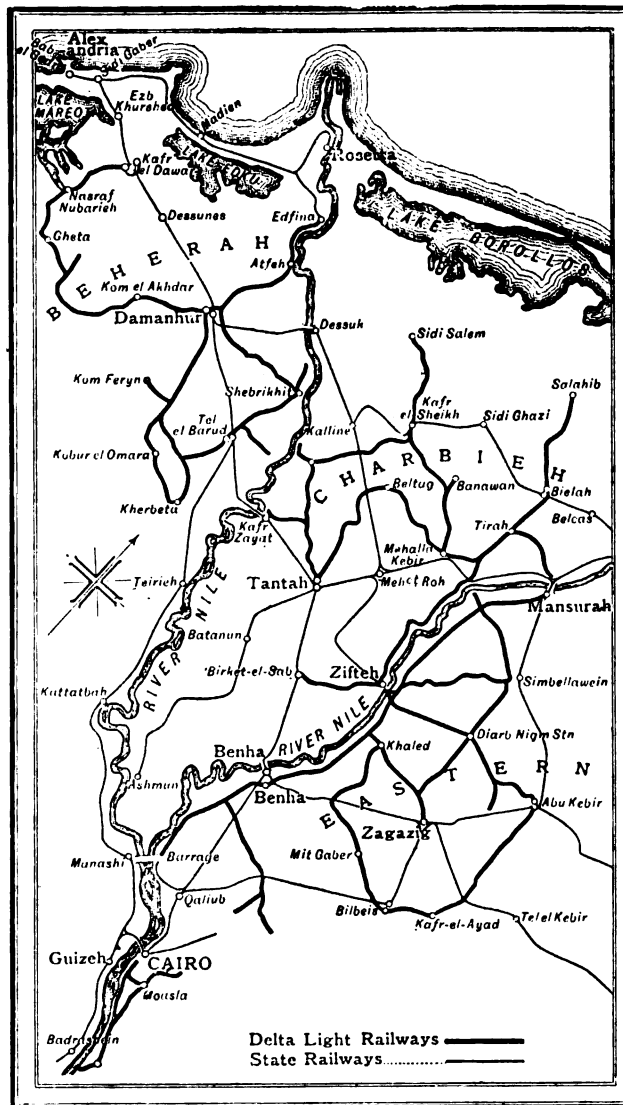
Approvvigionamento del carbone per Berlino. — La *Iron and Coal Trades Review*, in occasione di una gara fra inglesi e tedeschi per la fornitura di carbone per la città di Berlino, pubblica i seguenti dati sulla provenienza del carbone consumato nella grande metropoli.

Anno	Vestfalia	Slesia sup.	Gra. Brettagna.	complessiv. (1)	Quota-parte della Slesia super.
		in migliaia di tonnellate			
1888	81,85	919,39	113 70	1.291,51	71,18
1890	84,28	1 021,22	105,89	1.406,96	72,58
1895	100,90	883,58	230,50	1.426,725	61,93
1900	182,21	1.029,53	360,94	1.793,28	57,41
1905	194,44	1.067,18	568,20	2·045,34	52.18
1910	282,09	863,35	841,07	2.158.58	45,00
1911	295,09	778,27	813,28	2.062,19	37,74

Oltre le tre sunnominate regioni forniscono una piccola quantità di carbone la Slesia inferiore e la Sassonia. L'importazione dall' Inghilterra e dalla Vestfalia va man mano crescendo fortemente, mentre i quantitativi assoluti forniti dalla Slesia superiore sono rimasti pressocchè invariati da circa 25 anni.

Le ferrovie agricole in Egitto. — In Egitto, oltre la rete ferroviaria principale di Stato quasi tutta a scartamenro normale, già descritta nella nostra Rivista (2), esiste, principalmente nell' ubertoso Delta, una vasta rete secondaria con 75 cm. di scartamento, sorta quasi completamente per favorire i trasporti agricoli di quella fertilissima provincia.

Questa rete secondaria, scrive la *Railway Gazette*, raggiunge ormai uno sviluppo di 1500 km., ed appartiene completamente a imprese private, fra cui predomina la Egyptian Delta Light Railways con oltre 1.000 km. di linee, la Fayoum Ry., ecc.

Queste linee sono armate con rotaie da circa 18 kg. al m. corrente, su traverse di legno, senza ballast: la rete, escluso il materiale mobile e le stazioni, costò circa 11.250 lire italiane al km.

Le locomotive sono di vario tipo, predominano quelle a 2 assi accoppiati con assi o con carrelli portanti. Le caratteristiche di una locomotiva più pesante, di ultimo tipo, sono:

lunghezza fra i respingenti della locomotiva col tender	m.	10,75
passo rigido della locomotiva	»	1,60
distanza fra gli assi estremi della locomotiva	»	4,275
» » » » o tender	»	8,590
diametro delle ruote portanti e del tender	»	0,730
» » motrici	»	1,13
peso della locomotiva	kg.	14900
» del tender	»	8.450
carrello portante della locomotiva	»	5 490
assi accoppiati, caduno	»	4.720

Le vetture sono normalmente a due assi, ma ultimamente ne furono provvisto alcune a carrelli.

I carri sono quasi tutti aperti, alcuni con portate di 3 o di 5 tonn. i più però per 10 tonn. e di questi alcuni sono chiusi.

Il traffico predominante è dato dal cotone, di cui nell'esercizio 1910-1911 se ne trasportarono circa 171000 tonn.

La telegrafia senza fili nella ferrovia canadese del Pacifico. — Gli studi per l'applicazione delle telegrafia senza fili ai segnalamenti di sicurezza sono così progrediti, che la ferrovia canadese del Pacifico ha impiantato un tale apparecchio su una lunghezza di 4,8 km. del suo tronco. Esso consiste di trasmettitori di onde elettriche, che sono posti lungo la linea in dipendenza dai segnali e di ricevitori, montati su alcune locomotive. Se il segnale della linea è a via libera, appare sulla locomotiva un segno corrispondente, se il segnale è a via « chiusa » oppure se è accaduto un guasto nell'apparecchio di segnalamento, appare sulla locomotiva il segno di « fermata », ed il fischio e i freni funzionano automaticamente.

(1) Comprese la Slesia infer. e la Sassonia.

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 14, p. 225.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Automobili

71 - Velocità eccessiva. — *Contravvenzione — Proprietario e guidatore — Responsabilità — Verbale — Comunicazione agli interessati — Termini — Non sono obbligatori.*

Trattandosi di automobile spinta a velocità eccessiva il proprietario dell'automobile, anche se non sia conducente, è responsabile della contravvenzione; e contro di lui si può procedere ancorchè sia rimasto ignoto o non sia stato chiamato in causa il guidatore.

I termini di otto giorni per comunicare l'avviso di contravvenzione agl'interessati, come prescrive l'art. 60 del regolamento 24 luglio 1909 sui veicoli a trazione meccanica, non sono di vigore, e quindi la loro inosservanza non può arrestare il corso dell'azione penale.

Corte di Cassazione di Roma — Sez. pen. — 27 febbraio 1912 — in causa c. Abrate.

NOTA. — E' già ferma la giurisprudenza su tale principio (Vedere massime 1 e 43) ritenendosi che la ragione di solidarietà del proprietario e del conducente dell'automobile, di cui si parla nell'art. 61, non impedisce che la responsabilità dell'uno sia accertata e punita separatamente da quella dell'altro. In tal senso la medesima Corte di Cassazione di Roma, in data 20 gennaio 1912, in causa Ragnini.

In quanto ai termini per la comunicazione all'interessato del verbale di contravvenzione è stato ritenuto che essi non sono stabiliti a pena di nullità, la quale può invocarsi per quegli atti che ledono un diritto. Ora dalla missione o dal ritardo della comunicazione del verbale non si lede alcun diritto del contravventore, perchè, egli qualora non voglia il procedimento penale ordinario, può ricorrere sempre al componimento amministrativo col chiedere un termine al giudice per essere posto in grado di fare l'oblazione. Così decise la Corte di Cassazione di Roma a 17 gennaio 1912 in causa Nutti.

Colpa civile

72 - Ferrovie — *Viaggiatore — Danni — Risarcimento — Caratteri del disastro ferroviario — Imprudenza del viaggiatore — Inammessibilità del risarcimento.*

Nel caso di un disastro ferroviario, il danneggiato che chiede il risarcimento del danno, non è tenuto che a dare la prova del danno, mentre al vettore (la ferrovia) incombe l'onere della prova, che nel fatto egli non ha avuto colpa alcuna nè nell'inosservanza di regolamenti, nè coll'omissione dalla voluta diligenza.

Ma a costituirne il disastro ferroviario non basta il fatto di un sinistro che abbia colpito una o più persone, ma fatti ben più gravi, che offendano la generalità e non semplicemente gl'individui, e offendano in guisa da determinare un giusto allarme per la pubblica incolumità. Occorre che oltre il danno, di cui può essere stato vittima uno o più viaggiatori, siasi l'estremo del pericolo comune, che abbia esposto a repentaglio ed a conseguente allarme un numero ragguardevole di altre persone. Uno scontro di treni, un deragliamento dalle rotaie, che determini la morte o delle lesioni ai viaggiatori, hanno il carattere del disastro ferroviario, perchè gettano l'allarme nel pubblico, e perchè nessun atto o fatto loro può averci lontana influenza.

Il viaggiatore che discende dal treno in moto, dopo che era stato dato il segnale della partenza e si era inteso il fischio della locomotiva, e rimane vittima di un'infortunio, non può chiedere il risarcimento del danno, perchè il fatto è dovuto alla sua imprudenza e la responsabilità ricade su di lui che non ha usato le precauzioni necessarie per la sicurezza ed incolumità della sua persona.

Corte di Appello di Brescia — 5 marzo 1912 — in causa Arnaldi c. Ferrovie dello Stato.

NOTA — Vedere la massima n. 88.

Elettricità.

73. - Condutture - *Impianto - Consenso prefettizio o governativo - Servizio pubblico - Comune - Necessità della concessione e degli accordi al Comune.*

La concessione per gl'impianti elettrici è riservata all'autorità prefettizia o governativa ai soli effetti di esaminare ed accertare se il richiedente abbia il diritto di disporre delle condutture, e se si verifichino le condizioni volute perchè esse possano impiantarsi senza danno pubblico o privato, mentre esorbita dai poteri di tali autorità esaminare anche a qual fine debba servire l'impianto, quale destinazione sia per avere l'energia prodotta e trasportata, e quali interessi di terzi e di enti siano impegnati nell'esercizio dell'industria.

Perciò è sempre necessario un atto di concessione da parte del Comune, quando si tratti di un impianto elettrico destinato ad un servizio pubblico, quale deve essere considerato un impianto che serve alla distribuzione della luce ad energia elettrica ai privati, quando la rete delle condutture attraverso il secolo delle vie o piazze pubbliche. Ed il Comune ha facoltà di stipulare con il concessionario le convenzioni necessarie, non solo per l'attraversamento dei suoli pubblici, ma anche per regolare l'esercizio dell'industria e fissarne gli oneri ed i corrispettivi.

Corte di Cassazione di Roma - 24 gennaio 1912 - in causa Coccia c. Società elettrica industriale.

NOTA — Vedere la massima n. 21.

Espropriazione per pubblica utilità.

74 - Perizia. - *Nomina del perito - Presidente del Tribunale - Nullità - Tacita rinuncia delle parti - Irrilevanza.*

Per gli articoli 32 e 33 della legge del 1865 sulle espropriazioni per utilità pubblica, la nomina del perito o dei periti, per la stima dei fondi da espropriarsi per utilità pubblica, deve essere fatta con decreto dell'intero Collegio del Tribunale e non del solo Presidente, e verificandosi quest'ultimo caso il decreto è nullo in modo assoluto, e la nullità non può essere saccata per tacita rinuncia della parte.

Corte di Cassazione di Torino - 21 novembre 1911 - in causa Parmisari c. Ferrovie Mediterranee.

NOTA — Sono tassative le disposizioni di legge perchè si possa dubitare dell'esattezza della massima affermata dalla Corte di Cassazione di Torino e che si può dire costante in giurisprudenza (V. *Rivista Tecnico Legale*, XII. II. 113 67).

Infatti, l'autorità giudiziaria chiamata dalla legge speciale del 25 giugno 1865 a nominare i periti per la stima dei beni da espropriarsi a causa di pubblica utilità è esplicitamente detto che deve essere il Tribunale. Esso disimpegna tale incarico per conto dell'autorità amministrativa, quante volte siano fallite le amichevoli trattative circa l'indennità da corrispondersi agli espropriati, in Camera di Consiglio senza citazione delle parti con semplice decreto, che può essere sottoscritto soltanto dal Presidente e dal Cancelliere, perchè solo le sentenze debbano essere firmate da tutti i giudici.

La legge quindi non ha data alcuna potestà al Presidente per la nomina dei periti, e però essendo nullo il decreto del presidente che nomini da solo i periti, saranno anche nulle tutte le operazioni peritali, qualora venissero fatte da chi non sia investito legalmente dell'incarico.

Pensioni.

75. - Impiegato delle Ferrovie dello Stato. - *Destituzione - Perdita del diritto a pensione - Assegno alla moglie e ai figli.*

Per gli impiegati delle Ferrovie dello Stato, il cui diritto a pensione è regolato esclusivamente dallo speciale statuto approvato col R. D. 22 aprile 1909, n. 229, la destituzione produce perdita del diritto a pensione, salvo alla moglie ed ai figli il diritto alla liquidazione di un assegno nella misura stabilita per la vedova e gli orfani.

Corte dei Conti - Sezioni Unite - 23 giugno 1911 - Tortora.

Strade ferrate.

76. - Danni. - *Locomotiva - Scintille - Incendio nei fondi contigui - Risarcimento.*

L'Amministrazione ferroviaria è tenuta al risarcimento dei danni prodotti nei fondi contigui alle linee ferroviarie, dagli incendi cagionati dalle scintille delle locomotive in corsa.

Corte di Cassazione di Napoli - 9 settembre 1911 - in causa Ferrovie c. Conforti.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

Ing. ERMINIO RODECK

MILANO

UFFICIO: 18, Via Principe Umberto
OFFICINA: 9, Via Orobia

Locomotive BORSIG

Caldaie BORSIG

Pompe, compressori d'aria, impianti frigoriferi, aspiratori di polvere brevettati "Borsig". – Locomotive e pompe per imprese sempre pronte in magazzino.

Prodotti della ferriera Borsigwerke, cerchioni, sale montate, lamiere da caldaia, catene da marina.

SOCIETÀ DELLE OFFICINE DI L. DE ROLL

Officina: FONDERIA DI BERNA

A BERNA (SVIZZERA)

Officine di Costruzione. *Lettere e Telegrammi:* Fonderia di Berna

ESPOSIZIONI INTERNAZIONALI:

MILANO 1906 - Gran Premio
MARSIGLIA 1908 - Gran Premio
TORINO 1911 - Fuori Concorso
per ferrovie funicolari e di montagna con armamento a dentiera.

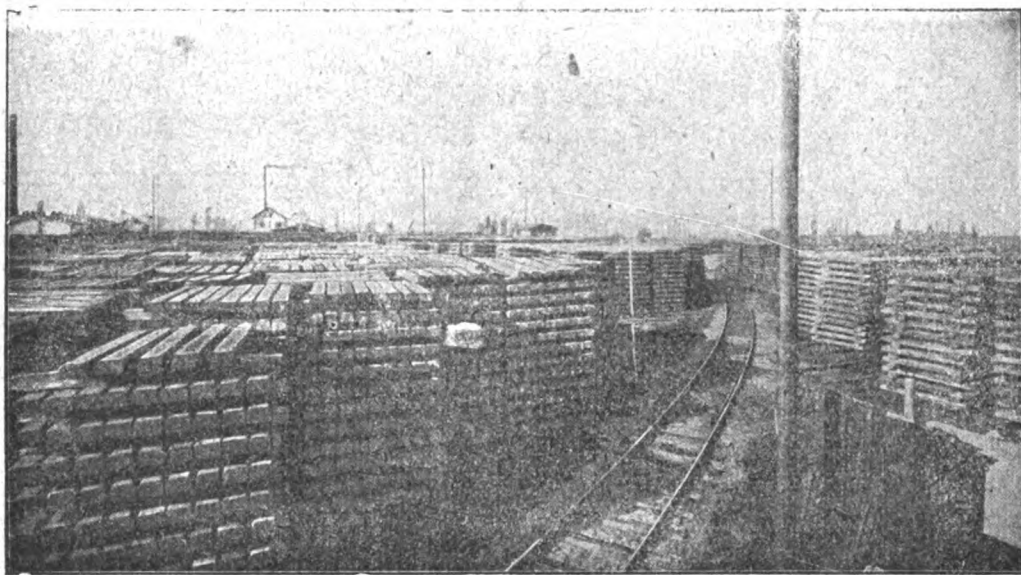
Specialità della Fonderia di Berna:

Ferrovie funicolari a contropeso d'acqua, od a comando elettrico od altro motore. — **76** ferrovie funicolari fornite dal 1898 ad oggi.
Funicolari Aerei, tipo Wetterhorn.
Armamento a dentiera, sistema Strub, Riggenbach, a ferri piatti ed altre per ferrovie di montagna.
Apparecchi di sollevamento per ogni genere, a comando a mano od elettrico.
Materiale per ferrovie: ponti girevoli, carri di trasbordo, grue.
Installazioni metalliche e meccaniche per dighe e chiuse.

Progetti e referenze a domanda

TRAVERSE per Ferrovie e Tramvie iniettate con Creosoto

MILANO 1906
Gran Premio

MARSEILLE 1908
Grand Prix

Stabilimento d'Iniezione con olio di catrame di Spira s. Reno. (Cantiere e deposito delle traverse).

PALI DI LEGNO

per Telegrafo, Telefono, Tramvie e Trasporti di Energia elettrica, IMPREGNATI con sublimato corrosivo

FRATELLI HIMMELSBACH

FRIBURGO - BADEN - Selva Nera

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Consiglio di Amministrazione: CHAUFFOURIER Ing. Cav. A. - FABRIS Ing. Cav. A. - LEONESI Ing. U. - MARABINI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L.

Anno IX - N. 14
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91

UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 18, Via Giuseppe Verdi - Telefono 54-92

31 luglio 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 31 luglio 1912. N. 14

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, Via Volturno - Roma - Tel. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: Milano: 13, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — Parigi: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1912). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. Pag.

INIZIO DEI LAVORI DEL PORTO DI MASSAUA.

Come già avvertimmo (1), il 16 febbraio u. s. il Consiglio superiore dei Lavori pubblici approvò il progetto di sistemazione del porto di Massaua, redatto dall' ing. prof. Luiggi Luigi, cui devesi anche il piano regolatore di Tripoli, di cui già ci occupammo (2), dei porti di Bengasi, Derna ed Homs, e quello dei fari e fanali delle coste della Libia.

con queste sul porto, che formerà come la grande stazione marittima, accessorio indispensabile di quella ferrovia di penetrazione. Al riguardo ringraziamo qui l'illustre autore del progetto per averci voluto fornire i dati necessari.

* * *

Il *porto attuale* di Massaua, come è attualmente, e risulta dall'unita planimetria, è formato da due distinti specchi acquei, collegati fra loro da un canale largo circa 60 m. e profondo 8 m. circa.

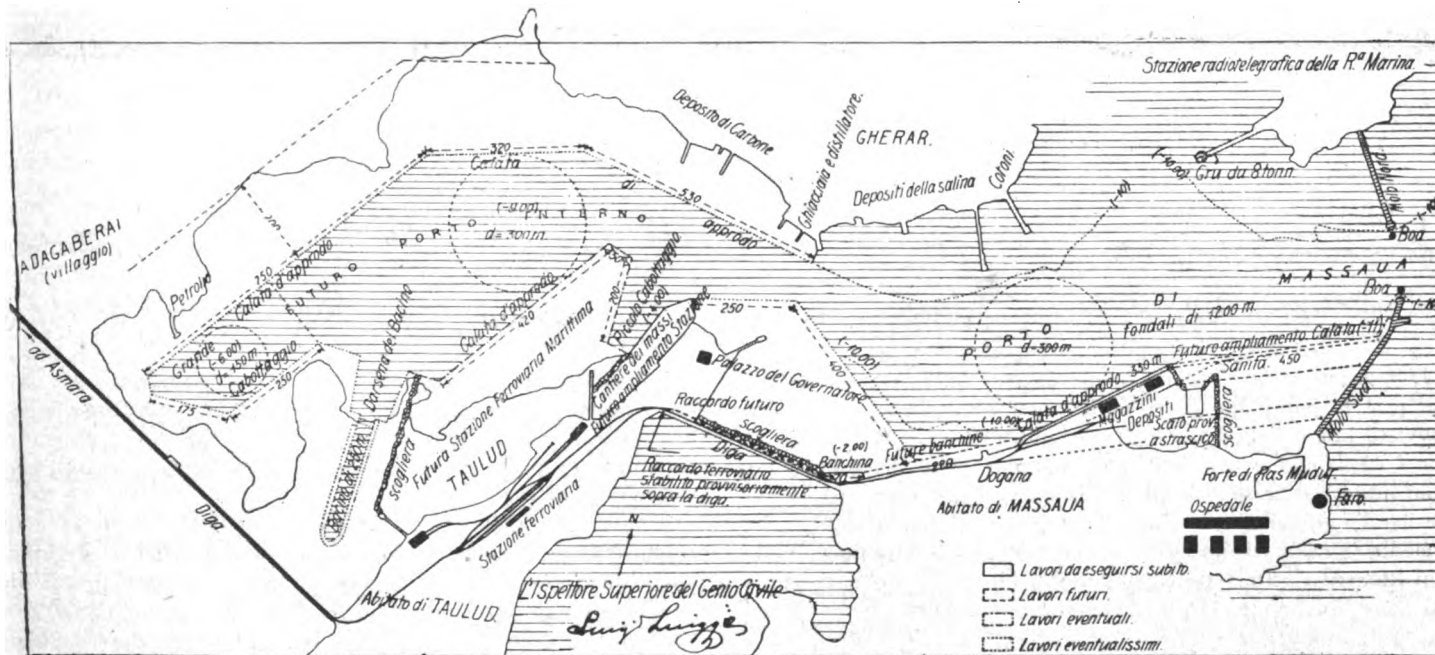



Fig. 1. — **Porto di Massaua.** - *Planimetria generale.* (Ing. Prof. Gr. Uff. Luigi Luiggi).

Appena approvato il progetto del porto di Massaua, S. E il Marchese Salvago Raggi, Governatore dell'Eritrea e tanto benemerito di quella Colonia, iniziò le trattative con varia ditte per l'esecuzione dei lavori. Riuscì vincitrice la ditta Bencini e Quistas, molto ben nota per lavori portuali eseguiti in Oriente, ed alla quale è dovuto il bellissimo porto di *Port Sudan*, testa di linea della ferrovia dal Mar Rosso a Karthum.

Essendo imminente l'inizio dei lavori — ed anzi l'Impresa già ha pronto il convoglio di galleggianti che da Port Sudan dovrà recarsi a Massaua con materiali e mezzi d'opera varii — completeremo le notizie già pubblicate sulla ferrovia Massaua-Asmara (3)

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 4, p. 60.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 4, p. 49.
(3) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 5, p. 65.

Quello più foraneo, che costituisce il vero e proprio porto dove si ancorano attualmente le grandi e piccole navi che frequentano Massaua, ha forma quasi rettangolare lunga oltre 1.100 m. larga non meno di 300 m. misurati fra le isobate di (— 10). Ha profondità di 10 ÷ 13 m. Il fondo è buon tenitore, costituito da un manto di materie sciolte che riposa sopra banchi di madrepora, i quali sono quasi a picco vicino alle sponde e scendono rapidamente ad oltre 20 m. a poca distanza.

Lo specchio d'acqua più interno, detto seno di Taulud, è poco frequentato: vi accedono delle piccole navi ed occasionalmente qualche piroscafo carboniero che si accosta ai moletti dell'isola Gherar. Esso ha forma più irregolare, essendo frastagliato da molti banchi madreporici. Ha lunghezza massima di 1.000 m. circa; larghezza media di 350 m. misurata fra le isobate di (— 5) e pro-

fondità minima di 6 m. e massima di 9,50 m. Il fondo è pure ottimo tenitore, costituito come il precedente.

Entrambi gli specchi acquei sono molto bene riparati da tutte le mareggiate e persino la parte più avanzata del porto foraneo è poco agitata dai venti del largo, grazie alle isole che proteggono gli accessi nord e sud del porto di Massaua. Perciò le navi, una volta entrate in porto, vi possono eseguire le operazioni di commercio quasi con tutti i tempi; deve solo farsi eccezione pei periodi durante i quali soffia impetuoso il *kamsin*, che spira da terra e fortunatamente per pochi giorni dell'anno. Durante questo periodo si devono sospendere le operazioni portuali non tanto per l'agitazione del mare, che è trascurabile per le grandi navi, quanto per la risacca causata dal vento e per gli spruzzi delle onde che solleva e trascina, investendo e bagnando tutto.

Le maree sono pure moderate ed hanno ampiezza che varia da 0,80 m. alle quadrature, a 1,20 m. circa alle sigizie, raggiungendo il massimo di 1,40 m. circa alle sigizie equinoziali, quando sono accompagnate dai venti del largo. Tali oscillazioni di marea non dànno luogo a correnti dannose, ma a semplici intumescenze che anzi concorrono a ricambiare le acque del porto e mantenerle più vive e pulite.

In tali condizioni, il porto di Massaua risponde bene ai bisogni dell' ancoraggio e rifugio delle navi. Difatti da tempo immemorabile è considerato come uno dei migliori porti del Mar Rosso e se l'avessimo in Italia, sarebbe da annoverarsi fra gli ottimi. Fra essi possono citarsi quelli delle linee *Servizi Marittimi, Kediviale, Veneziana* ed eventualmente la *Kowajie*. Se vi fossero maggiori comodità è certo che vi approderebbero pure i piroscafi della *Castle Line* e del *Lloyd Austriaco*, che ora toccano il vicino Porto Sudan, ma passano al largo di Massaua.

* * *

Nuovi lavori portuali. — Per rimediare a tale difettoso stato di cose, il Governatore dell'Eritrea, Marchese Salvago Raggi, diede incarico all' ing. prof. Luiggi, Ispettore superiore del Genio civile, di studiare il piano regolatore del porto di Massaua in modo da soddisfare ai bisogni presenti, ma tenendo conto di quelli futuri, ed anche eventualmente di una stazione navale per la R. Marina, cui manca nel Mar Rosso una vera e propria base d'operazione e che nel seno di Taulud troverebbe condizioni ideali di sicurezza e di calma.

Nella planimetria qui riportata (fig. 1) si hanno i dati necessari per comprendere la scelta della ubicazione del primo tratto di calata da costruire ed il modo in cui potrà essere sviluppato in avvenire.

La nuova calata per le grandi navi avrà principio nelle acque profonde che si trovano poco a levante della Dogana: passerà davanti alla casa della « Società coloniale » e si estenderà verso levante secondo l'allineamento A B che dalle terebrazioni eseguite risulta il più conveniente per trovarsi la roccia madreporica fra m. (— 8) o (— 9) di fondo.

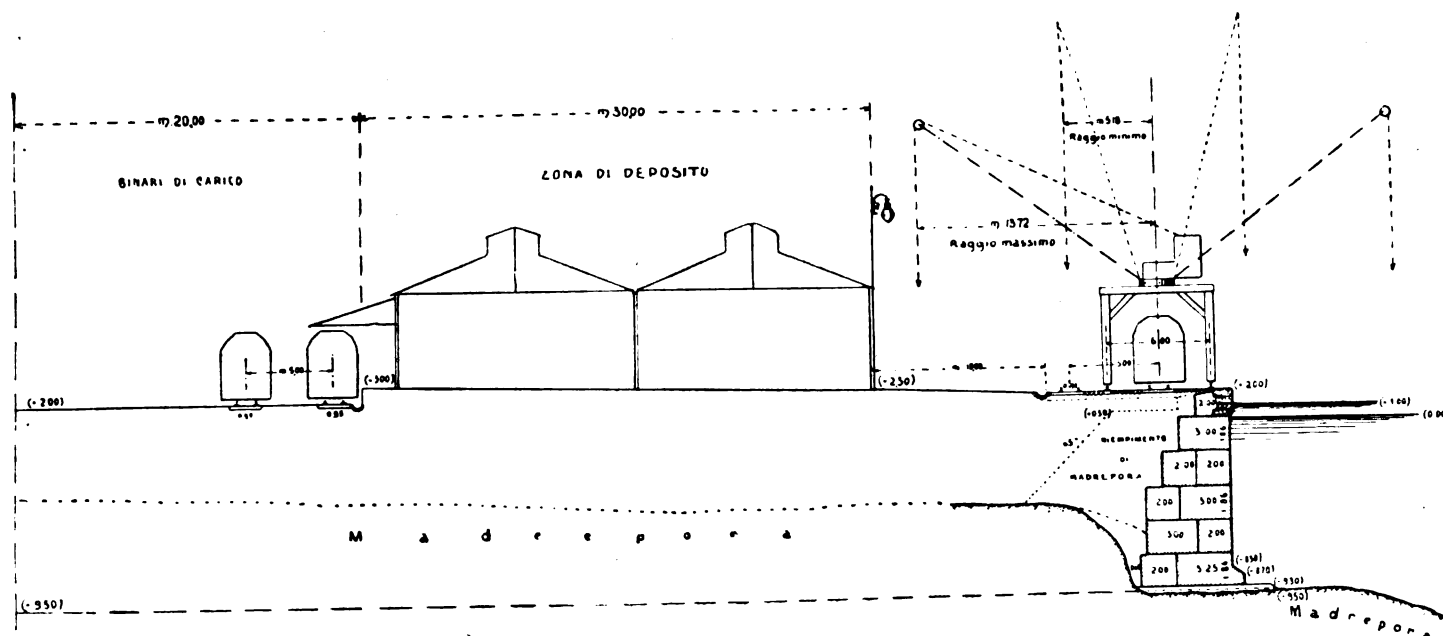



Fig. 2. — Porto di Massaua. - *Ordinamento delle calate.*

E' invece deficientissimo dal lato commerciale. Vi esistono alcuni piccoli ponti sporgenti dalla sponda nord ed ovest ed è provvisto lungo il lato nord-est — dove sorge la città di Massaua — di banchine per l'approdo delle piccole barche o dei sambuchi adibiti al traffico locale; difetta però assolutamente di calate per l'approdo diretto dei grandi piroscafi o delle navi anche di media portata ed era privo fino a pochi mesi fa di tutte quelle comodità, come gru, tettoie, magazzini, binari di ferrovie, ormai indispensabili in ogni porto moderno, e senza delle quali il trasbordo delle merci riesce lento e costoso.

Recentemente vi furono impiantate tre gru da 5 tonn., con sbraccio di 8 m., che già offrono un buon servizio e si sta prolungando il binario di raccordo fra la ferrovia ed il porto. Ad ogni mancando l'approdo diretto delle navi lo sbarco delle merci riesce lento e costoso.

Basti dire che la tariffa normale per ricevere sotto paranco le merci in colli di peso e dimensioni normali e condurle con chiatte accanto alla banchina, è di L. 5,00 per tonn.; ed aumenta rapidamente se si tratta di colli che passano la tonnellata od abbiano, dimensioni fuori dell'ordinario.

Mancano pure assolutamente i mezzi di raddobbo delle navi e quasi tutti quei servizi portuali, come d'acqua potabile, provvigioni di bordo, ecc., che occorrono per un traffico marittimo fatto da piroscafi, specialmente se ad itinerario prestabilito, come è il caso della maggior parte dei piroscafi che frequentano Massaua.

La calata avrà sviluppo di circa 330 m., sufficiente per ora a dare l'approdo a tre piroscafi, e sarà fondata a (— 9,30), ossia nelle stesse condizioni di Porto Sudan, in modo da poter rispondere perfettamente alle necessità delle più grandi navi che transitano attualmente nel canale di Suez.

In avvenire potrà essere prolungata di altri 470 m., in acque profonde 11 m. e così si avrà un complesso di 700 m. di grandi calate d'approdo, capaci d'un traffico annuo di oltre 400.000 tonn. il che lascia un largo margine per tutte le eventualità future.

Di più è prevista ancora la possibilità di altre calate, tanto nel porto esterno quanto nel seno di Taulud, se nel lontano avvenire, come è da augurarsi, il porto di Massaua diventerà lo sbocco dei prodotti dell'Abissinia, la cui potenzialità di produzione agricola, come cotoni e cereali, è ben maggiore di quanto comunemente si crede.

La calata d'approdo, ora contrattata coll'Impresa Bencini e Quistas, sarà costrutta con massi artificiali (fig. 2) messi in opera col sussidio di pontone a biga, come si usa fra noi e come fu fatto a Port Sudan e questi massi saranno fatti, per ragioni di economia, con calcestruzzo di cemento Portland. Vi sarà aggiunta però una certa parte di pozzolana eritrea, proveniente dal vulcano estinto che trovasi al fondo del golfo di Arafali.

Le pozzolane d' Italia, causa la forte spesa di trasporto e la tassa del canale di Suez, vengono a costare troppo, per cui le pozzolane eritree, opportunamente rinforzate con cemento, offrono una buona composizione per calcestruzzo destinato a massi artificiali.

La banchina sarà rivestita con granito eritreo proveniente dalle ottime cave di Nefasit ed avrà emersione di 2,00 m. sopra la media marea, cioè di poco superiore a quelle delle attuali banchine, per non turbare l'altimetria delle strade che fronteggiano il porto e non alterare gli scoli delle città.

Il piazzale a tergo della banchina avrà larghezza di circa 80 m. - in alcuni punti anche di 150 m. - e verrà sistemato con due binari di sponda, pel trasbordo diretto delle merci, alle quali si provvederà colle tre grandi gru recentemente acquistate e che già sono in servizio; con varii magazzini per ricovero delle merci destinate ad andare in dogana o che attendono l'imbarco; con altri due binari dal lato di terra dei depositi e poi con una strada carcaia di circonvallazione del porto, e infine con fasci di binari di deposito e manovra, che formeranno come l'embrione della futura stazione marittima.

Tutti questi binari saranno naturalmente collegati con la linea Massaua-Asmara e saranno disposti in modo da poter essere ampliati man mano che si svilupperà il traffico portuale.

La spesa prevista pei più urgenti lavori marittimi, contrattati con l'Impresa Bencini è di L 1.700.000; e quella per l'arredamento delle calate, cioè gru, depositi, binari, strade fogne, ed altri accessori, è di L. 500.000. Il tempo previsto per l'ultimazione della parte marittima è di 26 mesi e per il resto di altri sei mesi; cosicchè fra due anni e mezzo Massaua avrà un porto modesto se si vuole ma atto a ricevere subito le più grandi navi, e concepito con criteri grandiosi e moderni. Esso fornirà un ottimo modello anche pei nostri porti italiani, perchè l'ing. Luiggi lo studiò appunto in tutti i minimi dettagli tenendo presenti i tipi più perfetti, onde servisse di norma ai giovani ingegneri che dovranno provvedere all'esecuzione dei lavori previsti dalla legge Gianturco per la sistemazione dei porti italiani, la quale finora ha avuto poco sviluppo.

Un merito, non ultimo di questo lavoro, è la rapidità con cui fu concepito, ordinato, studiato ed iniziato, malgrado la grande distanza che ci separa dall'Eritrea.

In meno di un anno fu studiato il terreno, preparato il progetto, approvato dal Consiglio superiore dei Lavori pubblici, appaltato e iniziato il lavoro, e ciò è dovuto anzitutto alla chiara visione dei bisogni della Colonia Eritrea che hanno S. E. il Governatore Salvago Raggi e il comm. Agnera, Direttore Generale degli affari coloniali, che si occupano di quella promettente regione con vero intelletto d'amore, e sono degnamente coadiuvati dal comm. del Corso e dal comm. Allori del Governo dell'Eritrea: e poi alla giusta - ma non eccessiva - burocrazia che v'è nella Colonia, dove gli affari son trattati con criteri precisi e netti, mirando allo scopo che si vuol raggiungere ed applicando caso per caso il metodo più semplice consentito dai regolamenti e dalle leggi. Nel caso presente il Governo Coloniale chiese proposte a ditte di completa fiducia e abilità tecnica; una Commissione di tre Ispettori ben pratici della Colonia - il comm Coletta, comm. de Cornè, comm. Luiggi. - fu incaricata di studiare le proposte dei concorrenti, ed in base al loro rapporto un mese dopo era concluso il contratto ed iniziato il lavoro.

COSTRUZIONI RECENTI DI FUNICOLARI IN SVIZZERA.

E' noto quanta audacia gli Svizzeri abbiano dedicato alla costruzione delle funicolari, che costituiscono uno dei più importanti fattori del loro sviluppo economico.

La prima funicolare costruita fu la Lausanne-Onchy, aperta all'esercizio nel 1877: misurava uno sviluppo di 1.500 m. con una differenza di livello di 105 m., onde la pendenza media risultante è del 71 °/₀₀.

Due anni più tardi (1879) venne aperta all'esercizio la funicolare del Giessbach, con l'inclinazione del 320 °/₀₀ e quattro anni più tardi (1883) la Territet-Glion, con pendenza del 570 °/₀₀. Seguono in ordine cronologico gli impianti del Gütsch (1884), del Marzili (1885), Lugano-Stazione (1886), e Bienne-Macolin (1888).

A quest'epoca rimonta la prima applicazione dell'energia elettrica alla trazione funicolare, nell'impianto del Burgenstock, con pendenza massima del 580 °/₀₀.

Il numero delle funicolari, da 8 nel 1888 passa a 26 nel 1900 con le rispettive lunghezze di 6,3 e 24,5 km.

Nel 1909 la statistica registra 37 impianti, della complessiva lunghezza di oltre 32 km.

Tutti gli impianti della Svizzera presentano un certo interesse, come è facile supporre, sia dal lato estestico che tecnico; si può anzi asserire che la tecnica della trazione funicolare abbia trovato nella montuosa Elvezia lo svolgimento più naturale e notevole, se tecnici e costruttori ne fecero una loro incontestata specialità.

E poichè in Italia tali impianti, per ora limitatissimi, sono suscettibili di uno sviluppo se non superiore, almeno uguale a quello dei nostri vicini del Nord, riteniamo opportuno occuparci alquanto dei più recenti impianti del genere eseguiti nella Svizzera, i quali rappresentano l'ultima espressione di quel ramo speciale della tecnica ferroviaria. Entrambi gli impianti descritti appresso vennero eseguiti dalla Société des Usiues de L. de Roll di Berna.

Funicolare del Niesen.

Fra tutti i massicci prealpini, quello gigante del Niesen, dalla forma caratteristica, dalla sommità del quale si abbraccia con lo sguardo tutta la regione alpina da Mythen al Monte Bianco, doveva necessariamente attirare l'attenzione dell'ingegnere e dell'industriale.

Infatti a Spiez, situata al piede del Niesen, capolinea della ferrovia Spiez-Frutingen-Lötschberg-Sempione e della Simmenthal-Montreux, stazione importantissima della Thunerseebahn e scalo dei battelli del lago di Thoune è riservato un avvenire notevole come centro touristico: e tali elementi non potevano non essere apprezzati dal costruttore, poichè essi assicurano il successo di una linea di montagna dal fondo della valle alla sommità del Righi bernese.

Un primo progetto per dotare il Niesen di una ferrovia a dentiera risale a sedici anni or sono; però dati i risultati ottenuti al Rothorn ed alla Schynige-Platte fecero abbandonare questo sistema di trazione che avrebbe richiesto un spesa d'impianto di parecchi milioni ed un esercizio eccessivamente costoso.

Il progresso notevole ottenuto in seguito nella tecnica delle ferrovie funicolari fece nascere l'idea di dotare il Niesen di una funicolare, malgrado l'altezza eccezionale da raggiungere ed il grande sviluppo della linea.

Il 30 aprile 1905 si costituiva la Società per la ferrovia del Niesen ed i lavori della costruzione vennero affidati all'Impresa J. Frutiger di Oberhofen, specializzatasi nella costruzione di ferrovie speciali.

La funicolare del Niesen raggiunge la quota massima e si sviluppa per la massima lunghezza finora raggiunta.

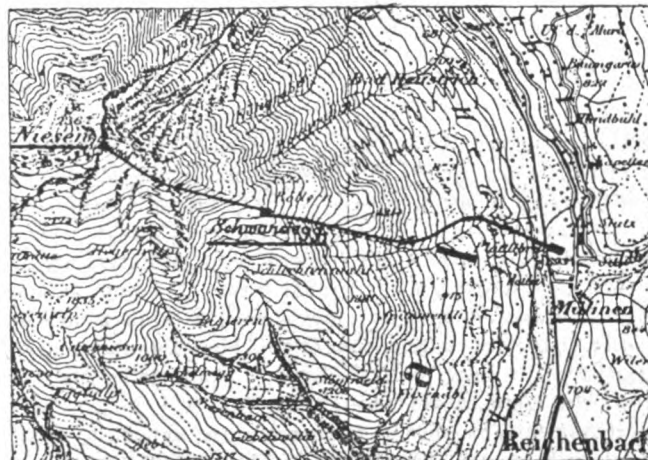



Fig. 3. — Funicolare del Niesen. - *Planimetria generale.*

La sua stazione inferiore è sita presso la stazione ferroviaria di Mülenen della linea Spiez-Lötschberg-Sempione alla quota 693,65 m., dopo un percorso in rettilineo di 4 108 m., il tracciato si svolge in curva di 400 m. di raggio e dello sviluppo di 310 m. circa; segue un secondo rettifilo di 151 m. che precede uno sviluppo di 250 m. in curva di 360 m.; infine dopo un terzo rettifilo di 540 m. si ha un'ultima curva ($R = 500$ m ; $S = 103$ m.) il cui punto superiore di tangenza è a 100 m. al disopra della stazione intermedia di Schwandegg (progressiva 1856,95 m. quota 1669 m.).

Dopo questa stazione il tracciato è prevalentemente in rettifilo, comportando una sola curva ($R = 500$ m.; $S = 318$ m.); la stazione

superiore della funicolare, Niesenkulm, è sita alla progressiva 3.069,13 m. ed alla quota 2.335,83 m.

Le caratteristiche principali della linea sono le seguenti:

Lunghezza in proiezione orizzontale	m.	3.069,13
Id dello sviluppo del tracciato	»	3.500,40
Quota della stazione inferiore	»	693.65
Id. » intermedia	»	1.669,42
Id. » superiore	»	2.335,83
Differenza di livello superata	»	1.642,18
Pendenza media		53,4 °/₀
Id. massima		68 °/₀
Durata del percorso		55′.

La linea è divisa in due tronchi separati dalla stazione intermedia di Schwandegg: le caratteristiche dei due tronchi sono le seguenti:

		1° tronco	2° tronco
Lunghezza in proiezione orizzontale	m.	1.856,95	1.212,18
Id dello sviluppo del tracciato	»	2.111,75	1.388,65
Differenza di livello superata	»	975,77	666,41

Gli otto cambiamenti di livelletta che determinano il tracciato sono raccordati fra loro mediante archi di parabola ad assi ver-

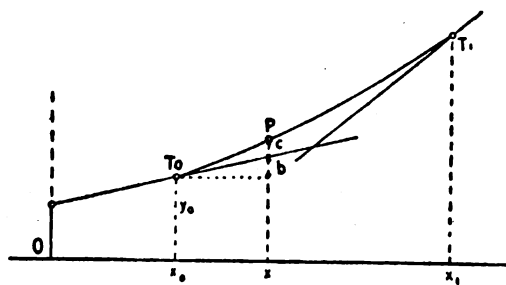



Fig. 4.

ticali determinati mediante l'equazione seguente, la quale, per una data ascissa, dà la corrispondente ordinata, vale a dire la quota di un punto qualunque P del tracciato (fig. 4):

$$y = y_0 + b + c$$

in cui y_0 è la quota di T_0, il punto tangente inferiore dell'arco di parabola;

b l'altezza al disopra di T_0 della proiezione di P nella tangente iniziale;

c l'altezza di cui si eleva l'asse di parabola altre la tangente iniziale in corrispondenza al punto cercato.

Sieno dunque: x_0 l'ascissa di T_0;
x l'ascissa di P;
n_0 la pendenza °/₀ della tangente iniziale;
n la pendenza °/₀ della tangente superiore;
l la lunghezza orizzontale dell'arco di parabola;

si ha

$$b = n_0 (x - x_0)$$

$$c = \frac{n - n_0}{2\,l}\ (x - x_0)^2$$

da cui

$$y = y_0 + n_0 (n - n_0) + \frac{n - n_0}{2\,l}\ (x - x_0)^2$$

* * *

Il corpo stradale è costituito su tutta la lunghezza di muratura in pietrame e malta cementizia, con scala laterale di servizio ricavata nella muratura nella parte in rilevato, ed a sbalzo, costituita in ferro e legname nei viadotti e rilevati di notevole altezza.

Lungo l'asse del binario è stata costruita una seconda scala per l'ispezione della fune di trazione e delle puleggie.

Il corpo stradale misura una larghezza di 1,50 m. nei tratti in cui la scala di servizio è in aggetto e di m. 2,45 nei tratti in cui la scala è ricavata nelle murature: nelle trincee la larghezza della piattaforma è di 3,40 m.

Lungo il tracciato si riscontrano otto opere d'arte di struttura metallica della luce complessiva di 527 m. e due gallerie, della lunghezza complessiva di 151 m. con rivestimento in muratura anche nei tratti stante sulla roccia.

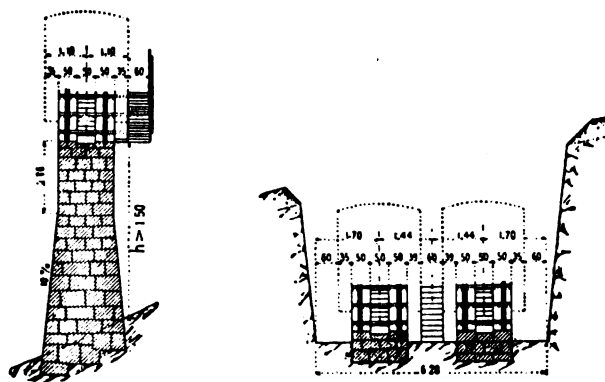



Fig. 5. — Funicolare del Niesen. - *Sezioni tipo.*

Le travate metalliche dei viadotti sono posate su pile in muratura di pietrame e la piastra di appoggio è munita di rulli di ponimento per gli spostamenti nella direzione dell'asse del manufatto e di un ancoraggio articolato per prevenire l'oscillazione in un piano verticale della travata.

Fig. 6 — Funicolare del Niesen. *Sezione delle gallerie.*

Il binario, a scartamento di 100 m. è armato con rotaie di profilo speciale, da 26,8 kg/ml. e della lunghezza di 10 m. Le traverse sono costituite da angolari ad ali ineguali da 120 × 80 × 10 ancorate alla massicciata: esse pesano 14 9 kg/ml. e sono posate a distanza di 0,96 m. In ogni campata quattro traverse sono fissate al massiccio di muratura mediante forti bolloni.

Sulle traverse, a distanza di 10 ÷ 15 nei rettifili e di 8 ÷ 10 nelle curve sono disposti le puleggie guida-fune, del diametro di 300 mm., costituite da due dischi in lamiera stampata d'acciaio collegati mediante un anima di ghisa che viene facilmente sostituita quando è consumata.

La fune di trazione presenta le seguenti caratteristiche:

		1° tronco	2° tronco
Peso per ml.	kg.	4	3,75
Diametro	mm.	35	33
N. dei trifoli		6	6
N. dei fili		102	102
Sezione	cm²	4,29	4,06
Resistenza alla trazione	t/cm²	16.7	15,95
Carico massimo di lavoro	kg	8200	7300
Coefficiente di sicurezza		8,74	8,87
Lunghezza	m.	2200	1450

Lo sforzo massimo della fune è di 3100 e 2330 kg. rispettivamente nella prima e seconda sezione.

* * *

La disposizione del macchinario nelle due stazioni di Schwandegg e di Niesenkulm è la solita adottata negli impianti della Fonderie di Berne, già descritta ed illustrata nella nostra Rivista (1).

I motori da 80 HP. della prima sezione e da 60 HP. della seconda sezione sono alimentati da corrente alternata a 4.000 volta.

Il consumo complessivo di energia, dal 15 luglio al 31 ottobre 1910, fu di 23.070 kwh. Il numero delle corse nello stesso periodo fu di 5.018, di cui 2 666 nella prima sezione e 2.352 nella seconda.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 1, p. 8.

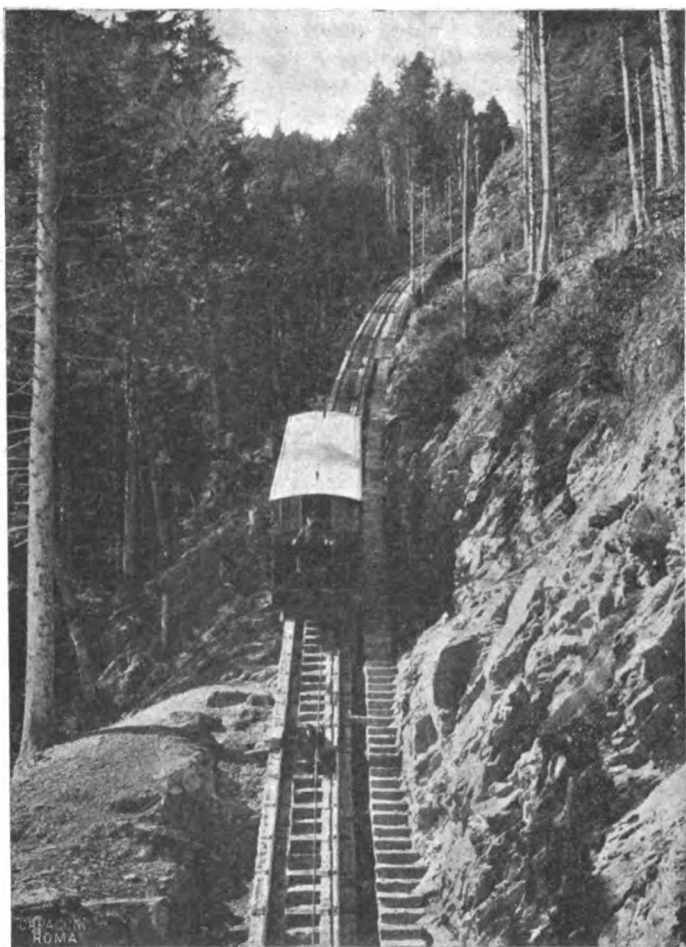



Fig. 8. — **Funicolare del Niesen.** - *Vista del 1° tronco.*

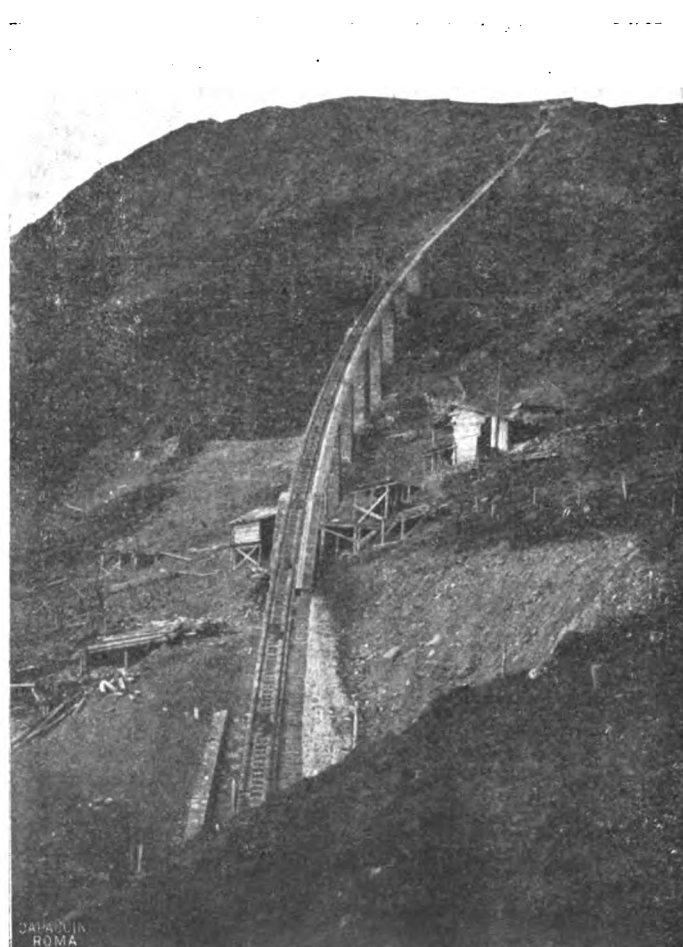



Fig. 9. - **Funicolare del Niesen.** - *Vista del 2° tronco.*

Il prezzo dei biglietti è così stabilito:

	Salita	discesa	andata e ritorno
Mülenen-Schwandegg	L. 3,70	1,85	4,30
Mülenen-Niesenkulm .	» 6,00	1,20	7,00

Il numero dei viaggiatori trasportati dal 15 luglio al 31 ottobre 1910 fu di 19.551, calcolando l'andata e ritorno per due biglietti.

L'affluenza dei viaggiatori in alcuni giorni raggiunse le mille persone.

La spesa di costruzione ammontò a L. 2.077.100 così ripartita:

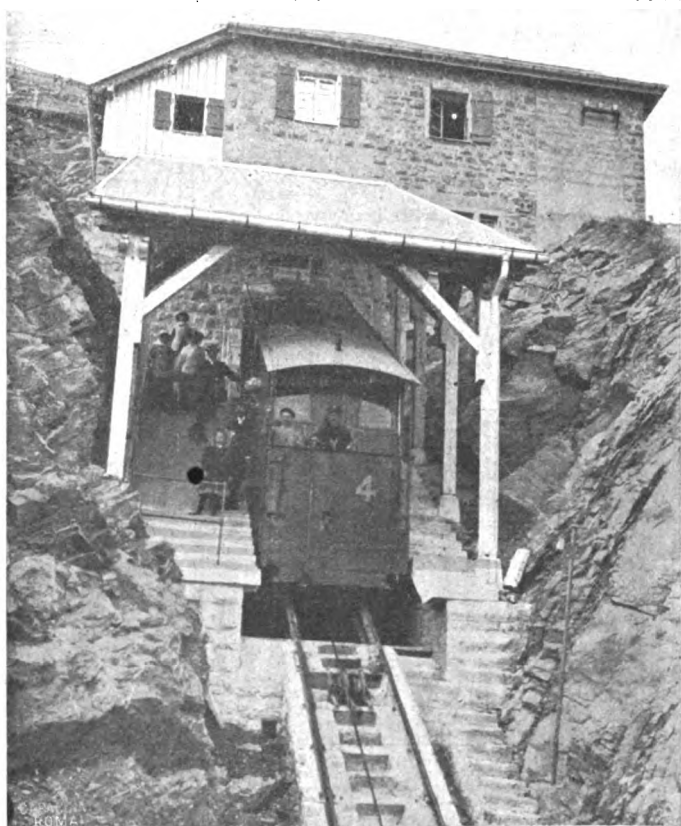



Fig. 10. — **Funicolare del Niesen.** - *Stazione di Nilsenkulm.*

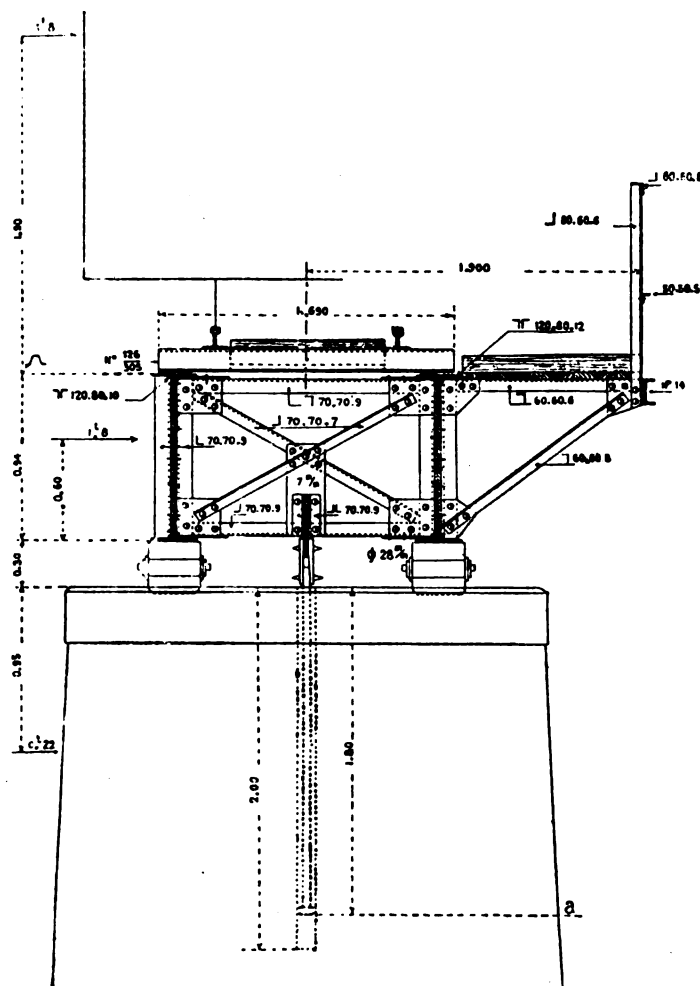



Fig. 11. — **Funicolare del Niesen.** - *Ancoraggio delle travate metalliche dei viadotti.*

a) Costruzione e impianti fissi:

spese generali e di amministrazione	L.	59.300
spesa capitale ed interessi	»	135 000
acquisto del terreno	»	30.000
spese di costruzione	»	1.650 000
	L.	1.874.300
b) Materiale rotabile	»	194.000
c) Mobilio e utensili	»	8.800
Totale	L.	2.077.100

La durata dei lavori fu di 27 mesi ripartiti in quattro annate, come segue:

26 agosto — 10 dicembre 1906; 2 aprile — 3 dicembre 1907; 30 aprile-30 novembre 1908; 27 aprile-15 dicembre 1909; 8 giugno-15 luglio 1910, data in cui avvenne l'apertura all'esercizio.

Funicolare Les Avants-Sonloup.

Quest'impianto, aperto all'esercizio il 14 dicembre 1910, sorge nella regione Les Avants (Montreux), frequentatissima per gli sports invernali.

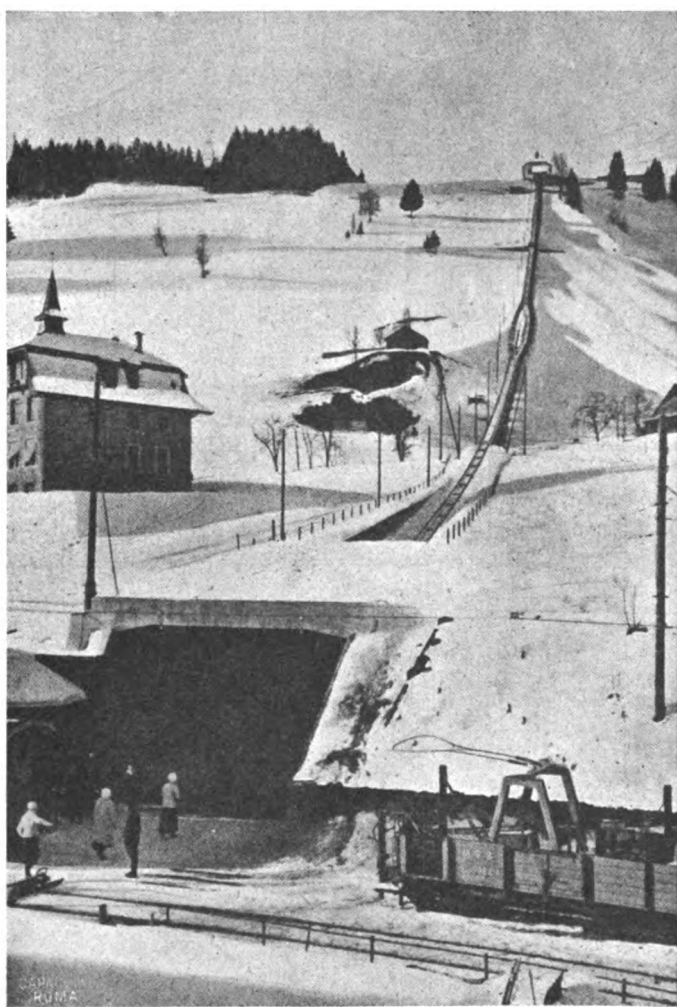



Fig. 12. - Funicolare Les Avants Sonloup - *Vista della linea.*

La linea ha la stazione inferiore in Les Avants, posta alla quota 973,64, e quella superiore sul colle di Sonloup alla quota 1.157,97 m.: la differenza di livello è dunque di 184,37 m.

In un primo tratto di 70 m. di lunghezza la declività è 18 %, che va poi gradualmente accentuandosi lungo due successivi archi di parabola fino a raggiungere, negli ultimi 65 m., la pendenza massima ed uniforme del 54,5 %.

La distanza tra le due stazioni, misurata in proiezione orizzontale e lungo la linea è rispettivamente di 495 m. e 531 m.; la pendenza media risulta così del 37,25 %.

Il tracciato, per essere attraversato da tre strade, alla cui continuità si è provveduto con tre sottopassaggi dell' altezza libera di 4 m., è costruito tutto in rilevato, ad eccezione dei primi 80 m. che sono in discesa.

Tale disposizione presenta l'inconveniente di aumentare il volume della muratura ed il vantaggio di una maggiore solidità e di ridurre al minimo le spese di manutenzione durante il periodo invernale per lo sgombro della neve, vantaggio questo notevolissimo per una funicolare destinata ad un attivo servizio invernale, come quella di cui ci occupiamo

Il manufatto più importante della linea è un viadotto in calcestruzzo cementizio ad undici aperture di 5 m. di luce ciascuna, della complessiva lunghezza di 67 m. e dell'altezza massima di 8 m.

Ai sottopossaggi si è provveduto con tre travate metalliche della portata di 6,50 m.

* * *

All'origine della linea si trova la stazione inferiore di Avants, ad immediata prossimità della stazione omonima della Montreux-Oberland bernese, costituita da un ricoprimento del binario lungo 18 m. in calcestruzzo armato sistema Pulfer: questa soletta è appoggiata sui muri di rivestimento della trincea (fig. 12 e 13).

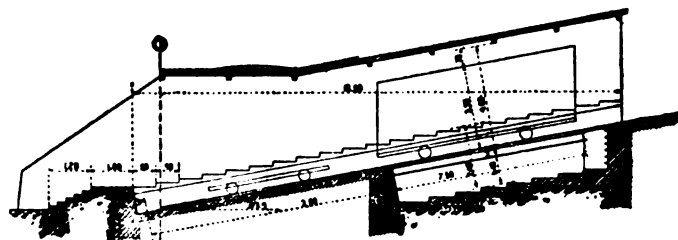



Fig. 13. — Funicolare Les Avants-Sonloup. - *Sezione della stazione inferiore.*

La fune di trazione pesa 4,8 kg/ml., è quindi la più pesante applicata nelle funicolari svizzere; essa è costituita da sei trefoli di dodici fili ciascuno del diametro di 3 mm.

Nelle prove eseguite nel laboratorio federale di Zurigo la fune sopportò uno sforzo di 75.300 kg., onde il coefficiente di sicurezza è di 12 kg.

L'argano impiantato nella stazione di Sonloup è mosso da un motore in derivazione da 80 ÷ 110 HP alimentato da corrente continua a 750 volta, della Oerlikon Maschinenfabrik.

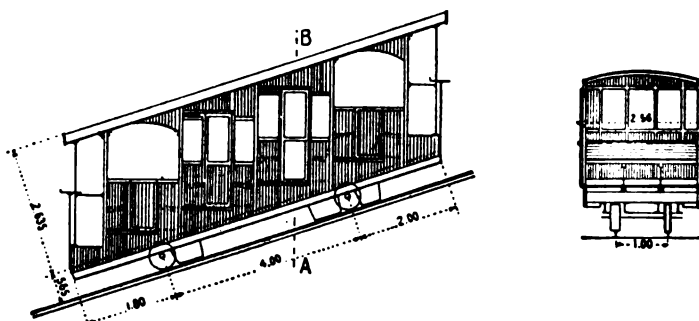



Fig. 14. — Funicolare Les Avants-Sonloup. - *Vettura.*

Le due vetture hanno la capacità di 40 posti a sedere, seguite da un piccolo carro destinato al trasporto degli attrezzi dei touristi.

La spesa preventivata della costruzione è stata di 410.000 lire e non fu superata.

LA NAVIGAZIONE NEL RENO SUPERIORE E I NUOVI VALICHI ALPINI.

Il problema dei trasporti è di importanza fondamentale e va risolto tenendo conto del grande contrasto fra la via più breve, preferita dalle merci ricche e da quelle deperibili, e la via più economica seguita sempre dalle merci povere.

Le linee alpine, portato ammirevole della tecnica moderna, avvicinano la Germania al Mediterraneo, e facilitano indubbiamente lo scambio delle merci ricche, fra l'industriosa Germania e l'Italia. Esse verranno in breve completate dalla linea del Lötschberg, che avvicinerà Berna e Basilea al Sempione, quindi all'Italia, e presto speriamo con un altro valico fra il Gottardo e il Brennero, cioè colla linea dello Spluga o del Greina, e colla sistemazione fluviale del Reno superiore, alla cui preparazione provvedono ala-

cremente il Governo svizzero e del Baden. Quindi si presenta spontaneo lo studio dell'influenza, che le nuove linee avranno sull'andamento generale dei traffici e più specialmente sulle merci povere, poichè i viaggiatori e le merci ricche, tendono a guadagnar tempo e alla via più economica preferiranno sempre la più preve.

Il dott. Ing. Bretschmyer di Zurigo pubblica, nell'ultimo numero della *Verckehrs Technischen Woche*, uno studio sull'argomento; ci par utile di riassumerlo, lasciando ben inteso all'Autore la responsabilità dei calcoli e dei risultati a cui giunge.

L'A. considera il movimento delle merci dalla Germania all'Italia limitandosi al carbone e ai metalli; studia il prezzo dei trasporti da Mannheim sul Neckar a Milano, seguendo le diverse linee alpine, che sono o verranno presumibilmente in esercizio in un prossimo avvenire, confrontandoli coi trasporti degli stessi materiali da Liverpool e da Anversa a Milano. La scelta dei 3 punti di partenza: Mannheim, Liverpool e Anversa è dovuto al fatto che essi, in riguardo al trasporto, trovansi pressochè nelle stesse condizioni delle regioni carbonifere e industriali di cui si vuol considerare l'importazione in Italia.

Nella determinazione del costo di trasporto attraverso le Alpi considerò che le merci seguissero, per quanto è possibile, la via d'acqua, e cioè da Mannheim a Koblenz (Aargovia) per la linea del Gottardo, da Mannheim a Breyenz per la linea dello Spluga.

Il trasporto per via d'acqua fu valutato a L. 0,024 per tonn-km: valore largo, che comprende in sè anche i necessari trasbordi: il trasporto per ferrovia fu valutato a norma delle tariffe, che giusta la convenzione del Gottardo, andranno in vigore nel 1920.

Tariffe in Lire per tonn./km.

	Ferrovia		Via acqua		Trasporto marittimo	
	carbone	metalli	carbone	metalli	carbone	metalli
Germania	0,027	0,036	0,024	0,027	—	—
Svizzera	0,031	0,042	—	—	—	—
Italia:						
Milano-Alpi	0,027	0,031	—	—	—	—
Genova-Milano	0,0275	0,030	—	—	—	—
Liverpool / Anversa - Genova	—	—	—	—	0,0037	0,0034

A norma di queste tariffe, risulta che il trasporto di 10 tonn. di carbone e di 10 tonn. di metalli fra Mannheim e Milano, fra Liverpool o Anversa e Milano importa quanto appresso:

Costo del trasporto 10 tonn. di carbone o di metalli.

LINEA	Carbone	Metalli
1) Mannheim-Milano:		
via Loetschberg-Sempione	191,20	236,70
» Gottardo	197,55	246,70
» Greina	222,55	272,30
» Spluga	208,60	248,00
2) Liverpool-Genova-Milano	167,90	160,30
3) Anversa-Genova-Milano	173,50	165,30

Conseguirebbe quindi, che la linea Loetschberg-Sempione servirà meglio delle altre al trasporto delle merci dalla Germania occidentale a Milano, anche quando le altre linee potranno far più ampi uso delle vie acquee. Osserviamo poi che la linea del Greina per tali merci è in isvantaggio notevole contro quella dello Spluga.

Le differenze poi nel trasporto da Mannheim-Milano e da Liverpool o Anversa a Milano, dimostrano chiaramente che l'apertura dei nuovi valichi alpini del Loetschberg e dello Spluga, nonavvantaggia di tanto il trasporto, da aprire il mercato italiano nè al carbone nè ai metalli tedeschi. Se l'industria siderurgica tedesca predomina nel mercato italiano, ciò si deve ad altre ragioni: i nuovi valichi non modificheranno sensibilmente le condizioni di fatto in riguardo ai trasporti.

A queste constatazioni del movimento dal Nord al Sud, l'Autore ne aggiunge altre parallele pel commercio inverso, cioè pei trasporti dall'Italia alla Germania.

In luogo del carbone e dei metalli bisogna considerare i cereali e il cotone.

Queste merci vengono dal Mediterraneo e principalmente dal vicino o dal lontano Oriente, e per lo stretto di Gibilterra si dirigono ai porti del Mare del Nord, donde, risalendo il Reno e gli altri fiumi, penetrano in Germania. Potranno le nuove vie alpine, in unione alla nuova via acquea che sarà formata nell'alveo del Reno superiore, mutare queste condizioni del traffico?

L'Autore per chiarire questo problema calcola il costo del trasporto a Basilea e a Sciaffusa, (cioè al confine meridionale della Germania), dei cereali e del cotone tanto per la via di terra attraverso le Alpi, quanto per quella di Gibilterra e delle vie acquee interne.

Nel primo caso considera come punto di partenza delle merci Genova, Venezia e Trieste: per quelle in partenza da Venezia considera il trasporto per via acquea fino al lago di Como o al lago Maggiore, cioè considera che le vie acque padane siano già in attività. Per le partenze da Genova e Trieste ammette invece l'intiero percorso in ferrovia.

Le tariffe su cui fonda i calcoli sono le seguenti.

Stato	Ferrovia Lire per tonn./km.		Via acquea Lire per tonn. km.	
	cereali	cotone	cereali	cotone
Italia	0,025	0,039	0,015	0,02
Svizzera	0,025	0,039	0,015	0,02

Nel trasporto marittimo tiene conto di un aumento di prezzo di L. 3 per tonn. per le merci, che anzichè far capo ai porti mediterranei, procedono per Gibilterra fino a Rotterdam per poi risalire il Reno.

Il costo del trasporto di 10 tonn. per le diverse vie da considerarsi è raccolto nella tabella seguente:

Linea	da Genova	da Venezia	da Trieste
1. Gottardo-Basilea:			
Cereali	141,50	163,30	—
Cotone	220,50	237 —	—
2. Greina-Sciaffusa:			
Cereali	142 —	161,30	—
Cotone	221,50	233,30	—
3. Spluga-Sciaffusa:			
Cereali	136,70	154 —	—
Cotone	213,10	222,80	—
4. Sempione-Loetschberg-Basilea:			
Cereali	134,70	159,60	—
Cotone	210 —	231,80	—
5. Linea orientale Venezia-Sciaffusa:			
Cereali	—	136,20	—
Cotone	—	212,70	—
6. Linea orientale Trieste-Sciaffusa:			
Cereali	—	—	167 —
Cotone	—	—	262 —

	per Gibilterra-Rotterdam
7. Mediterraneo-Gibilterra-Rotterdam-Reno a Basilea	115,70
8. Idem per Rotterdam-Sciaffusa	138,10

L'Autore conclude da questa tabella, che:

1. la linea orientale o adriatica fa concorrenza alle altre linee solo da Venezia verso Oriente;

2. il percorso sul Reno via Rotterdam-Mannheim per il trasporto dei prodotti d'oltremare a Basilea e Sciaffusa è molto più a buon mercato della via interna attraverso le Alpi, anche giovandosi della navigazione del Po e dei suoi affluenti;

3. la navigazione del Po non sembra aumenti notevolmente la zona d'influenza di Venezia per il trasporto di merci d'oltremare per la Svizzera del Nord;

4. la ferrovia dello Spulga è dovunque in vantaggio di contro a quella del Greina.

5. la linea orientale può far concorrenza alle altre linee alpine solo per le provenienze da Venezia, il cui porto però non si presta ancora ad un grande movimento commerciale. Contro di esso, in questo rapporto, sarebbe in vantaggio Trieste, che però non può far concorrenza agli altri porti per le merci dirette all'Europa centrale.

L'Autore conclude il suo articolo affermando come gli studii da lui fatti abbian dimostrato che la navigazione del Po e del Reno superiore, anche in unione al valico dello Spluga, non possono aumentare il traffico attraverso le Alpi, ma che ciò non ostante la navigazione del Reno superiore e la linea dello Spluga sono destinate a portare notevoli vantaggi particolari alla Svizzera orientale.

Sembra anche a noi che le tre linee di traffico di cui è parola nell'articolo non possano deviare dalla via marittima il traffico delle merci svizzere: quindi lo studio fatto dimostra ciò che appare chiaro a priori. Però è indubbio che la navigazione del Po e nuovi valici alpini non potranno non avere benefica influenza nello sviluppo di Venezia e di Genova, aumentandone la zona di influenza verso il Nord. E ciò spiega perchè seguiremo sempre con interesse gli studî su un argomento così interessante per l'economia nazionale.

I. F.

La galleria del passo Arthur nella Nuova Zelanda.

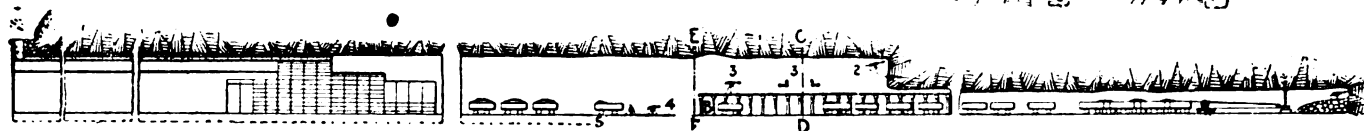
La necessità di collegare la ferrovia dell'est alle regioni carbonifere dell'ovest indusse il Governo della Nuova Zelanda a costruire una galleria, ora in corso d'esecuzione, attraverso le Alpi meridionali. La galleria è alla quota di 371 m., è lunga 8.553 m. ed è completamente in salita da ovest ad est con la pendenza del 30,3 ‰. Essa è per un solo binario dello scartamento di 1,067 m. che è normale per la Nuova Zelanda; ha un'altezza libera di 5,10 m. sulla piattaforma stradale, e una larghezza massima di 4,56. m. La sezione normale, con il rivestimento dello spessore di 0,305 m., importa uno scavo teorico di circa 25,15 m³ per metro corrente, praticamente lo scavo raggiunse i 29 m³. 8 a 10 uomini e hanno un turno di circa 8 ore; alla fine di ogni turno si fanno scoppiare le mine per le quali si usa, per ogni metro cubo, da 2,3 a 3,5 kg. di gelignite Nobel.

Il maggior avanzamento raggiunto fu di 4,10 m. al giorno. I carrelli vuoti vengono tirati, (uno o due alla volta) nell'interno del cunicolo dal suo estremo inferiore, mediante una fune metallica mossa da un arganello posto superiormente alla fronte d'attacco. I carri pieni discendono per effetto della gravità e possono tirare in alto i carri vuoti. Essi sono di legno, si scaricano lateralmente e sono dotati di robusti freni a vite: vengono riempiti da due o tre uomini in circa 15 o 20 minuti.

A circa 90 m. dall' ultimo scambio del cunicolo d'avanzata viene eretta un'impalcatura per l'avanzata superiore e per l'allargamento della sezione. L'armatura è di tronchi di legno con un tavolato di 75 mm. con botole apribili dal disotto per il carico dei carrelli.

Uno spazio libero di circa 300 mm. fra il ponte e il cielo della galleria impedisce che allo scoppio delle mine la roccia, rigonfiandosi, gravi sulle armature le quali, in tal momento, vengono rinforzate opportunamente.

L'attacco in calotta viene fatto dapprima per una larghezza da 2,44 a 3,35 m. e per tutta l'altezza che rimane da liberare. Alla distanza di circa 18 m. si procede all'allargamento della calotta a tutta sezione

Fig. 15. — Galleria del passo Arthur. - *Schema dell'esecuzione dei lavori.*

Il rivestimento della galleria è in calcestruzzo nelle pareti laterali, con la calotta di conci artificiali pure di calcestruzzo. Le nicchie di rifugio sono circa a 100 m. di distanza, ma ogni 1200 m. esse hanno dimensioni maggiori.

Meno agli estremi, la roccia è dura, stratificata quasi verticalmente con andamento più o meno parallelo a quello della galleria: varia però repentinamente da arenaria dura e compatta ad altra meno dura frammezzata da argille scagliose; non occorrono di norma rivestimenti provvisori e non si presentarono fino ad ora vene d'acqua, che richiedessero speciali provvedimenti.

Stante l'inclinazione, il lavoro venne attaccato dapprima dall'imbocco inferiore in cui si concentrano i maggiori sforzi, mentre superiormente, in considerazione della necessità di far salire i materiali di scavo, il lavoro procede con mezzi più semplici e meno intensi.

Lo scavo viene eseguito col sistema dell'avanzata inferiore, col successivo allargamento a tutta sezione. Il cunicolo d'avanzata è di norma di 2,44 × 3,05 m., però colà dove si ha il raddoppio del binario è di m. 2,44 × 3,66: i raddoppi, esclusi gli scambi, sono lunghi circa 80 m. I tronchi ad un binario sono lunghi 122 m. circa, sempre all'infuori degli scambi. Le perforatrici sono le Ingersoll-Sergeant da 82 mm. usate in gruppi da 2 a 3 a seconda della roccia. Le squadre sono da usando sempre perforatrici da 82 mm.; circa 15 m. più addietro un operaio con un martello ad aria compressa dà gli ultimi tocchi alla sagoma della calotta.

A circa 45 m. dal fronte dell'avanzata superiore, 4 o 5 operai smontano l'impalcatura, quindi si procede ai lavori per gli allargamenti delle pareti laterali e si preparano le gettate di calcestruzzo.

L'armatura della galleria è del tipo inglese a corona con legnami tondi e tavoloni; lascia molto spazio libero e permette la smontatura e il reimpiego delle travi per le successive armature

Il rivestimento delle pareti laterali è in calcestruzzo, che fin' ora venne preparato fuori all'aria libera, quindi portato nell'interno mediante appositi carrelli; quando il percorso in galleria sarà divenuto troppo lungo, si provvederà ad approntarlo nell'interno impiantando apposite impastatrici Ransome.

La costruzione del rivestimento viene iniziata coi lavori sotto la piattaforma, che vengono approntati su una lunghezza di 60 a 90 m.: fatta poi la cunetta per le acque di scolo, si costruiscono i piedritti e messe in opera le centine del volto si completa il rivestimento. Il capitolato stabilisce che le sagome non saranno rimosse prima di 15 giorni.

I conci del volto uniti con malta di cemento 3 : 1, sono di 305 × × 229 × 450 mm. e pesano 76 kg. cadauno; essi vengono formati fuori

della galleria, usando pietrisco da circa 37 mm., e sono fatti col rapporto 1 : 2 : 5.

Il materiale pel calcestruzzo - pietrame, ghiaia e sabbia - è preso dall'alveo del torrente all'imbocco della galleria. Un apposito impianto idroelettrico provvede alla forza e all'acqua necessarie.

Il trasporto dei materiali in galleria viene fatto ogni 4 ore, mediante una locomotiva elettrica da circa 10 tonn., che spinge dall'imbocco fino sotto l'impalcatura dell'avanzata inferiore un treno al massimo di 28 carrelli vuoti; donde i carrelli vengono tirati mediante un apposito arganello ad aria compressa.

Fig. 16.

In principio si era acquistata una locomotiva a benzina da 8.000 kg. che non diede però risultati soddisfacenti e che viene tenuta come riserva.

La corrente elettrica è data da un impianto che utilizza una caduta di 228 m., mediante due ruote Pelton di 300 HP. accoppiate a due generatori da 500 volta. All'imbocco della galleria sono disposti due motori da 100 HP., che azionano i compressori Ingersoll-Rand a due gradi della portata di 16,8 m³ al minuto. Un altro compressore verrà in seguito.

Alla ventilazione provvede un ventilatore Root mosso da un motore di 55 HP., e che immette in galleria 84 m³ d'aria al minuto; un grosso tubo d'acciaio la porta fino all'estremo del tronco ultimato, donde con tubi più piccoli prosegue fino al punto dello scavo dei piedritti. Più oltre la ventilazione viene fatta con aria compressa nel momento dello scoppio delle mine.

L'illuminazione della parte finita è fatta con lampadine ad incandescenza da 250 volta cadauna, unite a coppie.

Nei tronchi di lavoro si usano lampade da minatore a mano, ad acetilene, tipo Staar, costruite in Francia.

L'impianto all'estremo ovest è analogo a quello ora descritto, però non vi sono locomotive; i carrelli pieni vengono tirati fuori dalla galleria mediante un apposito arganello.

La mano d'opera fu di solito scarsa anzichè no, per quanto sia stato provveduto normalmente a quanto più occorre per la vita.

Ing. E. F.

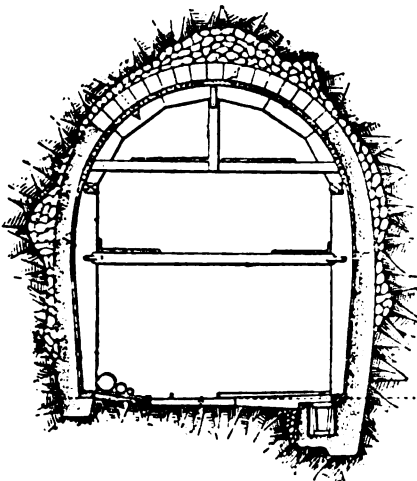
Apparecchio N. E. Dolby pel rilievo fotografico dei diagrammi nelle prove di trazione.

I dispositivi di cui ordinariamente sono munite le macchine per prove di materiali per rilevare il diagramma degli allungamenti in funzione dei corrispondenti carichi cui le barrette in prova sono sottoposte, presentano in generale l'inconveniente che la sollecitazione in un dato istante applicata alla barretta, sollecitazione alla quale realmente deve riferirsi l'allungamento, non è esattamente quella risultante dall'apparecchio indicatore e ciò a causa dell'inerzia di tutti gli organi meccanici che si trovano in giuoco.

A tale inconveniente il professor Dalby ha ovviato col suo apparecchio.

La barretta di prova invece di essere fissata direttamente alla testa di presa della macchina, è fissata all'estremo superiore ad un cilindro cavo in acciaio, che alla sua volta è fissato alla testa superiore della macchina; la barretta e questo cilindro si trovano quindi certamente sottoposti, ad un dato momento, alla medesima sollecitazione.

Però la qualità dell'acciaio e le dimensioni del cilindro sono tali che lo sforzo capace di rompere la barretta non provoca in esso che sollecitazioni notevolmente più basse del limite di elasticità e quindi allungamenti proporzionali, in ogni istante, agli sforzi.

Il cilindro porta nella parte superiore una specie di camera scura con una lampada elettrica ed una lastra fotografica; la luce della lampada, per giungere alla lastra fotografica, subisce, per mezzo di specchi, tre riflessioni.

Uno degli specchi è disposto in modo da subire delle rotazioni proporzionali agli allungamenti del cilindro, e l'apparecchio è costruito in modo che nella lastra fotografica il punto luminoso descrive un segmento rettilineo, orizzontale, uguale a 340 volte l'allungamento del cilindro.

Un altro degli specchi è pure girevole in modo da far deviare verticalmente il raggio di luce che è stato riflesso da quello precedente; questo specchio subisce rotazioni proporzionali agli allungamenti di un tratto calibrato delle barrette in prova.

Il semplice cambiamento di rapporto fra i bracci d'una delle leve di trasmissione basta a far variare quello fra lo spostamento verticale del punto luminoso nella lastra fotografica e l'allungamento della barretta in prova.

La combinazione dei due movimenti fa descrivere al punto luminoso una curva simile a quelle che si ottengono con gli altri sistemi, col vantaggio però che le ordinate e le ascisse di ciascun punto sono proporzionali a carichi e allungamenti perfettamente corrispondenti, ciò che, come s'è accennato, negli altri sistemi non si ottiene.

La facilità di cambiare la scala del diagramma e l'assenza d'organi meccanici costituiscono altri notevoli pregi di questo apparecchio.

Nuovo metodo per la verifica delle indicazioni delle macchine per prove di materiali.

I professori Schüle e Brunner di Zurigo hanno presentato pel prossimo Congresso a New-York dell'Associazione internazionale per la prova dei materiali da costruzione, una importante nota per segnalare la opportunità di servirsi di risultati delle prove di schiacciamento del legno come mezzo di confronto delle indicazioni delle macchine di prova e quindi di taratura di esse. Infatti il legno possiede la speciale caratteristica di presentare una resistenza allo schiacciamento molto costante ed anche indipendente dalla forma del provino impiegato.

Basta quindi da un prisma di legno, senza difetti e ben seccato all'aria, tagliare dei provini di uguale sezione e determinare il carico di schiacciamento di cinque o sei di essi in una macchina della cui esattezza si sia sicuri, e in quella da controllare.

Nella loro nota i detti professori citano parecchi esempi di prove eseguite in tal modo con provini di 4 cm. di altezza ricavati da un prisma quadrato di abete avente una sezione di cmq. 7,22.

Ecco ad esempio i risultati ottenuti con tre macchine da 30 tonn.

	Resistenza in kg/cmq.		
	massima	minima	media
1 macchina	535	517	524,7
2 macchina	527	512	521,2
3 macchina	548	530	535,0

Lo stato attuale dell'industria dei cavi.

In una communicazione fatta alla *Société Internationale des Electriciens* il 1° maggio u. s., Mr. Grosselui ha riferito che l'impiego pratico di trasmissioni elettriche a distanza colla tensione di 100.000 volta, già attuato in America e in Europa, ha dimostrato i vantaggi dell'adozione di tale alta tensione che tende a generalizzarsi.

La questione, già risolta per le linee aeree, presenta speciali difficoltà per le trasmissioni sotterranee, costituendo un problema industriale gravissimo l'isolamento di tali tensioni. L'esperienza ha dimostrato che le linee anche ad alta tensione interrotte non hanno bisogno della protezione dei parafulmini, e ciò ha già permesso una notevole economia nei relativi impianti.

Il quesito più importante è quindi quello di stabilire qual'è la tensione limite ammessa attualmente nella fabbricazione industriale dei cavi. Fino a poco tempo addietro la Casa Siemens di Germania dichiarava che il limite dei cavi poteva raggiungere i 40.000 volta con conduttori multipli e i 60.000 volta con conduttore unico. Alcuni costruttori francesi hanno ultimamente dichiarato di poter ottenere fino a 60.000 volta con conduttori multipli e fiino a 100.000 volta con conduttore unico sopprimendo le armature in ferro. Anche il piombo presenta l'inconveniente di dare al cavo una capacità ripartita lungo il conduttore, ma poichè non si può per ora almeno evitare l'impiego di una guaina metallica per i cavi sotterranei, conviene adottare unicamente il piombo assai meno dannoso, elettricamente parlando, del ferro.

Allargamento del ponte di Monongahella a Pittsburg.

L'allargamento di un ponte in ferro è un'opera veramente insolita. Il ponte in parola ha due luci di 109,57 m. ed aveva in origine una larghezza libera di 7,8 m. Le due travi principali sono a forma parabolica doppia, reticolate con diagonale e controdiagonale e portano appesa inferiormente la sede stradale (fig. 17).

Agli appoggi fu fatto il rinforzo rappresentato nella fig. 19: questo rinforzo ha il vantaggio di esser utile nello spostamento della trave, poichè i martinetti potevano agire a contrasto fra la travata fissa e la trave da spostarsi.

Ogni quattro campi fu stabilito fra la travata fissa e la trave da spostarsi, un collegamento che è rappresentato nella fig. 20. Due diagonali *A* e *B*, formate da forti travi di legno, vennero robustamente

Fig. 17. — **Ponte di Monongahella a Pittsburg.** - *Elevazione.*

Nel 1891 mediante la costruzione di una terza trave principale si aggiunse lateralmente un'altra sede stradale di 6,15 m. adibita al servizio tranviario. Ma risultando ora deficiente anche questa larghezza,

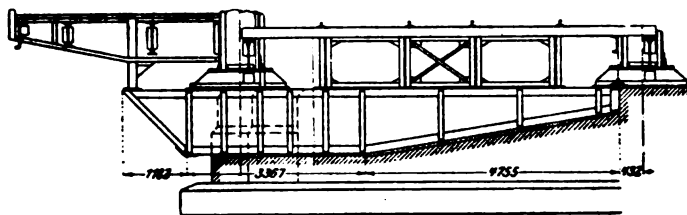



Fig. 18.

la terza trave fu spostata verso l'esterno di 1,37 m. e furono completamente rifatte tutte le traverse per adattarle alla nuova larghezza di 7,52 m.; le vecchie lungherine e le mensole furono completamente riutilizzate.

Fig. 19.

Lasciando a parte la questione economica sulla convenienza o meno del lavoro e sulla possibilità tecnica di aumentare il carico delle travi principali senza pericolo, è chiaro che si avevano due generi di difficoltà:

1° la deficenza delle pile, nelle quali la terza trave, dopo lo spostamento, riusciva troppo vicina al margine;

2° la stabilità della trave da spostarsi nel momento in cui, tagliate tutte le traverse, essa era per così dire, abbandonata a sè stessa.

Come fu vinta la prima difficoltà lo dimostra la fig. 18: non volendosi ingrandire la pila si è fatta in essa un'incavo entro cui si è posto un'apposita trave, che porta la terza trave principale e ne trasmette la reazione, là dove essa era prima delle spostamento.

Questa trave speciale trasmette naturalmente una reazione negativa ad una delle vecchie travi rimaste in posto. Essa offrì anche il vantaggio di dare una buona base di scorrimento alla trave che fu spostata.

Più difficile si presentava il problema di assicurare la stabilità di una trave di 110 m. di luce, senza collegamenti fissi con una sede stradale. Le vibrazioni durante lo spostamento aumentavano il pericolo di rovina non fosse altro che per effetto della pressoflessione nel contorno superiore. Il problema fu così risolto.

collegate alle travi da spostarsi, e mediante due altre travi normali *D*, formano due triangoli aventi il vertice in *C* nell'interno del ponte fisso. Le due travi *D* riunite fra loro al vertice e in punti intermedi, sono collegate mediante viti, segnate in figura, col montante della travatura fissa, in modo che le viti sono fra loro in contrasto. Così la trave da spostarsi è unita rigidamente col ponte rimasto fisso e sono escluse oscillazioni di qualunque genere, mentre che però girando opportunamente i dadi delle due viti a contrasto, la trave

Fig. 20.

può spostarsi lentamente seguendo la spinta dei martinetti. Una avveduta sistemazione della manovra dei martinetti e del giro dei dadi, permise lo spostamento della trave senza che essa fosse mai abbandonata a sè stessa.

L'intero spostamento della trave, scrive l'*Engineering News*, non richiese che tre ore di tempo.

Depuratore d'acqua per locomotive, delle Ferrovie ungheresi di Stato.

Le Ferrovie ungheresi di Stato hanno in prova da oltre un anno un depuratore d'acqua per locomotive per eliminare le incrostazioni e per rendere meno frequente il lavaggio delle caldaie, e ciò mediante riscaldamento dell'acqua immessa nella caldaia. Il depuratore consta, analogamente a quanto pratica l'ing. Golsdorf sulle locomotive delle ferrovie dello Stato austriaco (1), di una piccola caldaia *a* orizzontale, disposta sopra la caldaia della locomotiva, cui è collegata mediante l'imbocco conico *b* (fig. 21); nel suo interno gli scompartimenti *c* coi

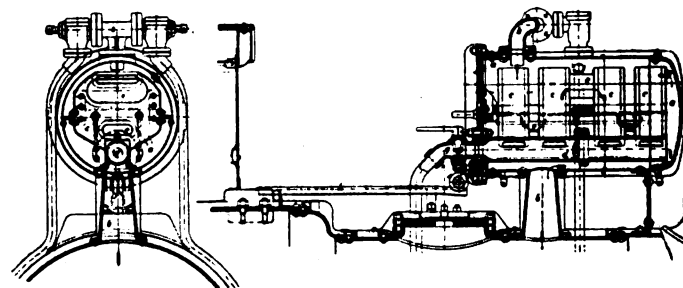



Fig. 21 — **Depuratore d'acqua per locomotive.** - *Sezioni.*

loro collegamenti *e* e il collettore di fango *d* formano un passaggio che deve essere percorso dall'acqua di rifornimento, che entra pel tubo *f* nel primo scompartimento e dopo l'accidentato percorso sbocca in *g* nella piccola caldaia del depuratore. Il vapore che entra dal tubo *d* circonda gli scompartimenti e il collettore di fango, riscalda l'acqua producendo la precipitazione dei sali, che altrimenti dànno origine alle incrostazioni. Il fango e le sottili lamelline incrostanti, come pure i pezzetti di carbone trascinati dall'iniettore, si depositano nel collettore. Incrostazioni dure si formano alle pareti degli scompartimenti, altre più tenere, facili ad asportarsi con un getto d'acqua, si formano nel tubo di collegamenfo e nella metà inferiore della piccola caldaia, la quale però è resa facilmente accessibile mediante la rimozione del coperchio.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 8, p. 125.

I depositi nel collettore vengono tratto tratto soffiati e contemporaneamente vengono soffiati via i depositi che sono formati nella caldaia, mediante appositi rubinetti disposti sull'attacco di essa con la parete tubolare posteriore.

Le esperienze fatte hanno dimostrato sino ad ora i seguenti vantaggi:

1. L'intervallo fra due lavaggi successivi può essere aumentato fino al decuplo di quello usuale per caldaie senza depuratore, ma con acqua trattata con la soda.

2. Nell' interno della caldaia si formano incrostazioni lamellari, specialmente agli estremi dei collegamenti e sulle teste dei chiodi, ma un semplice lavaggio con un getto d'acqua basta a allontanarle.

3. Le perdite d'acqua ai tubi diminuiscono pel fatto che l'acqua viene scaldata a forte temperatura prima di mescolarla a quella della caldaia.

Il « tourne-sol » Duchêne.

Il sig. Duchêne ha studiato un apparecchio molto semplice per facilitare l'osservazione del terreno dagli aeroplani, destinato ad eliminare la granda difficoltà che gli aviatori trovano nel riconoscere la località, di confrontarle con piani topografici, etc.

La difficoltà principale dipende dalla velocità stessa dell'aeroplano che non lascia tempo sufficiente per tali osservazioni; per rimediarvi gli aviatori usano di fare larghi giri intorno al punto che debbono più specialmente osservare, ma allora alla difficoltà della velocità se ne aggiunge un'altra, quella cioé del continuo cambiamemto di orientazione che rende difficilissima i riferimenti a carte topografiche.

Il detto apparecchio tende appunto ad eliminare questo inconveniente; e per mezzo di esso l'aviatore osserva il terreno non direttamente, ma per mezzo di due specchi; uno inclinato a 45° circa sull'orizzonte girevole intorno ad un asse verticale ed un altro verticale girevole intorno al medesimo asse. La rotazione dei due specchi si ottiene a mano con un solo comando mediante il quale l'angolo di rotazione del primo risulta doppio di quello del secondo Facendo ruotare il primo specchio di un angolo uguale al contrario al cambiamento di direzione dell'aeropiano, l'orientazione della immagine riflessa del terreno resta invariata.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Interessi ferroviari regionali. — *Piemonte.* — L' accordo stipulato dal Municipio di Novara, concessionario della linea Biella-Novara col commendatore Coignet, assuntore della costruzione e dell'esercizio, comprende la convenzione per la sub-concessione della costruzione e dell'esercizio, e cioè; accettazione del sussidio chilometrico governativo di L. 7890, con affidamento di assistenza del Comune e senza impegno nelle pratiche dirette a farlo aumentare; accettazione ora, di qualsiasi clausola piacesse al Governo di introdurre nel contratto; il concorso nelle spese delle città di Biella e Novara pel progetto, nella somma a determinarsi, inappellabilmente dal sindaco di Novara entro il limite da 50 a 60 mila lire. La Società Italiana Coignet e C., assuntrice, dovrà essere costituita legalmente entro un breve termine fissato, con sede a Novara, ed ivi pure dovrà essere stabilita la Direzione tecnica e amministrativa, col sussidio degli Enti, limitato ad un milione, con l'obbligo di istituire gli orari e il numero dei treni, subordinatamente alla approvazione delle città di Biella e Novara Tutto il personale direttivo, alto e basso, dovrà assumersi con l' approvazione della città di Novara. Entro 60 giorni dovranno essere versate alla Banca Popolare di Novara 250 mila lire, quale prima cauzione. Dovrà essere versata poi una cauzione di 636 mila lire, a richiesta del Governo, o quella che sarà stabilita. Presentata questa cauzione, sarà liberata quella di 250 mila lire, sulla quale però verranno prelevate le spese (50 o 60 mila lire) dei progetti, a favore di Biella e Novara. A far parte del Consiglio di amministrazione dovrà essere ammessa una rappresentanza di Novara. Quale nota, aggiungiamo che le 300 mila lire, che rappresentano il concorso dei Comuni biellesi, sono lasciate ai Comuni stessi per le difficoltà di servirsene, essendo detti concorsi per lo più vincolati a determinate condizioni. Il milione predetto è fornito dalla città di Biella, dalla Provincia di Novara, dalla Camera di Commercio di Novara e dal Comune di Carpignano Sesia, dai quali Enti solo dipendono in avvenire le decisioni sulla Biella-Novara.

La navigazione interna nel Piemonte. — La Giunta tecnica del Comitato di Torino per la navigazione interna ha presentato il 10 giugno u. s. all' adunanza del Comitato generale, la sua relazione che si compendia sulle seguenti condizioni.

1° Perchè Torino e tutta l'alta Valle del Po ottengano dalla navigazione interna i vantaggi a cui hanno diritto di aspirare, si deve promuovere la costruzione di un canale di grande traffico da Savona per Torino al Lago Maggiore.

2° Detto canale dev' essere collegato a quello da costruirsi sulla direttiva del Po verso Pavia, il basso Po e Venezia; ed a quello progettato da Milano al Lago Maggiore, in modo da fornire pure una buona linea di grande traffico verso Milano e le vie acquee, esistenti o progettati, diramantisi da quella città.

2° Gli studi fatti dimostrano che la costruzione e l'esercizio di detto canale sono praticamente possibili anche per la sufficienza della dotazione d'acqua.

4° È quindi opportuno che il Comitato provveda allo studio di un completo e concreto progetto di massima, il quale possa servire di base per la domanda d'inscrizione del canale stesso fra quelli di prima categoria e per la costituzione di un Consorzio che possa promuoverne la costruzione.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 13 luglio 1912 ha trattate le seguenti proposte:

Domanda per aumento del sussidio concesso per servizio automobilistico fra Cagliari e Lunamatrona con diramazione a Sestra (aumentato il sussidio a L. 558).

Domanda della Società concessionaria del servizio automobilistico Perosa-Argentina-Pragelato con diramazione da Perosa a Perrero per modificazioni al disciplinare di concessione (ammessa parzialmente ma ridotto il sussidio a L. 771).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Mondavio per Orciano e S. Costanzo a Fano (ammesso il sussidio a L. 443).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Chieti e Caramanico (ammesso il sussidio di L. 550, escluso il tratto Chieti-Manopello.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da S. Agata dei Goti alla stazione ferroviaria di Maddaloni Inferiore (ammesso il sussidio di L. 600).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Lagonegro stazione per Lauria a Maratea stazione (ammesso il sussidio di L. 559 solo pel tratto Lauria-Maratea).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Gualtieri a Reggiolo (ammessa col sussidio di L. 550).

Questione relativa alla concessione senza sussidio di un servizio automobilistico da Aosta al Gran S. Bernardo (ammesse ambedue le domande senza sussidio)

Domanda per modificazioni allo schema di convenzione Capitolato per la concessione della tramvia Lodi-Piacenza (ammessa parzialmente).

Progetto di modifica del binario di raccordo fra lo stabilimento della Società di macinazione Molini della Certosa e la tramvia Milano-Pavia (approvato).

Proposta pel raddoppio del binario e per l'ampliamento della curva presso la Villa Petrilli lungo la tramvia Napoli-Capodimonte (approvato).

Questione relativa alla lunghezza sussidiabile della ferrovia Cento-S. Giovanni in Persiceto.

Domanda per la concessione sussidiata di una ferrovia ad aderenza mista da S. Angelo a Macchia (approvata).

Domanda per la concessione sussidiata di una tramvia elettrica da Treviso a Roncade (approvata col sussidio di L 1058).

Tipo di carro bagaglio da porre in circolazione sulle linee tramviarie esercitate dalla Società Varesina d'imprese elettriche (approvato).

Verbale di prezzo suppletorio concordato con l'Impresa Intrieri, costruttrice del 1° lotto della ferrovia Pietrafitta-Rogliano (approvato).

Tipo di vetture di rimorchio per le tramvie urbane di Pisa (approvato).

Progetto d'impianti provvisori nella stazione di Licata per l'esercizio della ferrovia complementare Naro-Licata (approvato).

Progetto per la costruzione dell'acquedotto di Ramolia per l'alimentazione idrica di alcuni tronchi delle ferrovie complementari sicule (approvato).

Progetto per la costruzione di un acquedotto destinato a fornire di acqua il tronco S. Fili-Rende S. Fili della ferrovia Paola-Cosenza (approvato).

Progetto esecutivo della tramvia elettrica Catania-Acireale (approvato)

Domanda per modificazioni dello schema di convenzione per la concessione della tramvia elettrica Cuneo-Carrù.

Domanda dell'Azienda delle tramvie municipali di Torino per essere autorizzata a costruire ed esercitare una linea tramviaria urbana da Piazza Solferino al Regio Parco (approvato).

Proposta per l'esecuzione in economia dei fabbricati di nuovo tipo e degli altri piccoli lavori che rimangono ancora da eseguirsi per il completamento del 2° lotto del tronco Spezzano-Castrovillari della ferrovia Spezzano-Lagonegro (approvato).

Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — In adunanza del 15 luglio 1912 ha trattati i seguenti affari:

Elenco delle acque pubbliche scorrenti nella provincia di Brescia (approvato).

Riesame della domanda di concessione della ferrovia Massalombarda-Imola-Castel del Rio (ammesso il sussidio di L. 5.561 a km).

Domanda per la concessione della ferrovia Monte S Angelo-Macchia (ammesso con l'annuo sussidio chilometrico di L. 10.000 per 50 anni).

Domanda del Sindaco di Udine perchè nello schema di convenzione per la concessione della ferrovia Udine-Mortegliano sia diminuita la misura della quota di compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi ultrainiziali e sia elevato il limite dei prodotti stessi cui essa deve applicarsi (ammessa la quota progressiva di compartecipazione dal 10 al 30 %).

Domanda per aumento del sussidio governativo ammesso per la concessione della ferrovia Faenza-Russi con diramazione Granarolo-Lugo, e per la diminuzione della quota di compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi ultrainiziali (ammesso il sussidio chilometrico di L. 9.628 per 50 anni).

Domanda per modificazione all'art. 10 della Convenzione per la concessione della ferrovia Padova-Piazzola, relativo alla partecipazione dello Stato ai prodotti dell'esercizio (sospeso il giudizio in merito, in attesa che venga risolta la questione di massima in sede competente).

Elenco delle acque pubbliche della provincia di Padova (approvato).

Progetto di massima per la rettifica della traversa di Dovadola della strada Nazionale n°. 34 (Firenze).

Progetto in doppia lettura dei lavori pel prolungamento Sud dell'antemurale Traiano nel porto di Civitavecchia (Roma)

Riesame dell'istanza del comune di Elena per variante al progetto di massima relativo alla costruzione di una scogliera di difesa a quella marina. (Caserta).

Progetto di massima modificato per la sistemazione del bacino del Dosolo (Bologna).

Classificazioni fra le provinciali di Catanzaro della strada consortile S. Angelo-Soriano-Serra S. Bruno.

Progetto del nuovo edificio per la R. Scuola Italiana in Alessandria d'Egitto.

Progetto di massima di un edificio per gli uffici postali, telegrafici e telefonici nella città di Reggio Calabria.

Norme per il buon governo igienico dei cantonieri delle grandi opere pubbliche.

Progetto di costruzione del 1° tratto di strada comunale compreso fra il 3° ritorno della strada comunale dalla stazione di Brindisi all'abitato omonimo e l'ex convento della Grancia.

Classificazioni fra le strade provinciali di Catanzaro della comunale Cardinale-Satriano-Ponte Ancinale.

Deliminazione della classificazione in 2ª categoria della arginatura fatta colla legge 22 dicembre 1910, n°. 919.

Classificazione fra le strade provinciali di Catanzaro di tre strade comunali.

Questione relativa al tracciato della strada d'accesso dal comune di Roccaverano alla ferrovia (Alessandria).

Progetto di massima di una variante alla strada Nazionale n° 54 Contursi-Barletta, per evitare il rampeggio della Rendina (Potenza).

Norme per la compilazione dei progetti di sistemazione idraulica e forestale dei bacini montani.

ESTERO.

La ferrovia Montier-Longeau (Svizzera) — La ferrovia Montier-Longeau si inizia alla stazione di Montier delle Ferrovie federali, percorre la regione a sud dell'abitato omonimo ed alla progressiva km. 0 + 605 entra nella galleria della montagna di Granges per attraversare la catena del Giura su una lunghezza di 8.565 m. Uscita dalla galleria, attraversa l'abitato di Granges ed alla progressiva km. 12 + 610 raggiunge la stazione di Longeau delle Ferrovie federali. La linea é della lunghezza complessiva di km. 12 + 976,50 misurata tra gli assi dei F. V. delle due stazioni di testa.

L'opera principale di questa ferrovia, lunga circa 13 km., è il sotterraneo di Granges attraverso il Giura. Sarà costruito a semplice binario. Dal portale nord, posto alla progressiva km. 0 + 605 ed alla quota 435,312 m., con salita uniforme del 2,5 ‰ lunga 3.895 m. raggiunge la quota di culmine che è di 545,05 m., oltre la quale la linea discende col 13 ‰ su una lunghezza di 4.660 m., segue un'altra discesa del 15 ‰ su 10 m. fino al portale sud, sito alla quota 482,97 m.

Il tunnel è in rettifilo, salvo un tratto di 55 m. in curva, di 300 m. all'imbocco nord.

Dalle prove di sondaggio eseguite si sono riscontrate ai due imbocchi, strati di marna e di grès.

I lavori vennero affidati alla « Société franco-suisse de construction du chemins de fer Montier-Longeau » : quelli del tunnel vennero iniziati ai primi di novembre u. s. simultaneamente ai due imbocchi.

La ferrovia Lugano-Ponte Tresa. — Il 2 giugno u. s. venne inaugurata la nuova ferrovia regionale che facilita le comunicazioni fra i numerosi e ridenti paesi sparsi nella Valle d'Agno e nel Malcantone colla città di Lugano. (fig. 22).

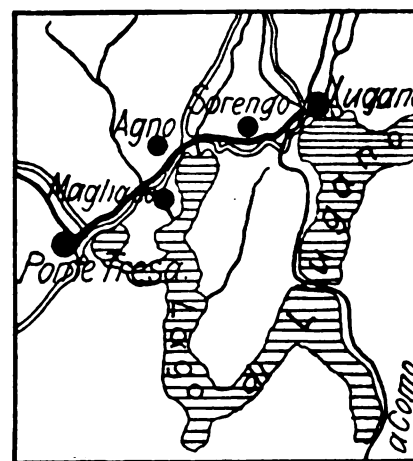



Fig. 22. — Ferrovia Lugano-Ponte Tresa. *Planimetria generale.*

La domanda di concessione di una tramvia Lugano-Ponte Tresa-Cremenaga venne inoltrata all'Autorità federale nell'anno 1908; il primitivo progetto comprendeva la costruzione di tre tronchi: Lugano-Bioggio-Agno, Lugano-Agno ed Agno-Ponte Tresa-Cremenaga; il tracciato seguiva in gran parte la strada cantonale: soltanto in alcune tratte, per evitare esagerate pendenze od andamento planimetrico troppo difettoso, la linea era prevista in sede propria.

Uno studio più accurato del problema intrapreso in seguito, consigliò di adottare un nuovo progetto comprendente una linea unica, con tracciato completamente in sede propria, in modo da appagare, nel miglior modo possibile, le legittime aspirazioni delle varie località, conciliando le opposte tendenze

Grazie all'intervento ed all'appoggio dei Comuni e di attivi e facoltosi cittadini, la *Società per le Ferrovie luganesi* venne costituita in breve volger di tempo ed il nuovo progetto per la ferrovia Lugano-Ponte Tresa ottenne l'approvazione delle Autorità federali e cantonali.

La linea parte dal piazzale ad oriente delle stazione di Lugano, passa sotto il binario della ferrovia Lugano-Chiasso e prosegue, parte in sotterraneo, parte all'aperto, avvicinandosi a Sorengo, dopo aver attraversato la Valle di Tassino.

In seguito costeggia la sponda sinistra del lago di Muzzano e discende, con pendenza lieve ed uniforme, lungo la falda settentrionale del Colle di Crespera sino a raggiungere il piano del Vedeggio, varca il nuovo canale di correzione in prossimità di Bioggio ed in seguito prosegue per Agno, Magliaso e Magliasina fino a Ponte Tresa.

Alla stazione di Lugano vennero anche eseguiti i raccordi colle tramvie luganesi e colla ferrovia Lugano-Tesserete.

Lo sviluppo totale della linea fino al fiume Tresa, è di km. 12,250; lo scartamento del binario è di un metro, il raggio minimo delle curve è di 150 m.; eccezionalmente, all'uscita della stazione di Lugano, esiste una curva del raggio di 100 m.

La linea ha pendenze molto limitate; la massima pendenza è del 25 ‰; soltanto in prossimità del sottopassaggio delle Ferrovie federali la pendenza stessa venne aumentata al 30 ‰.

A motivo del favorevole andamento planimetrico e delle pendenze ridotte si può raggiungere la velocità di 45 km. all'ora, cosicchè l'intiero percorso Lugano-Ponte Tresa viene effettuato in 28 minuti, comprese le fermate intermedie.

La linea si sviluppa in sotterraneo nei territori di Lugano, Sorengo e Ponte Tresa; le gallerie hanno la seguente lunghezza: galleria di Montarina, 300 m. circa; galleria di Sorengo, 340 m.; galleria di Ponte Tresa, che verrà costruita in seguito, 250 m.

La conformazione del terreno, sul quale si svolge il tracciato, ha resa necessaria la costruzione di molti e svariati manufatti; i più importanti sono i seguenti:

Viadotto in territorio di Muzzano, massima altezza 20 m., formato da 7 volti in muratura, della luce di 10 m. ciascuno; viadotto in territorio di Muzzano, dell'altezza di 16 m., formato da 5 volti in muratura, della luce di 10 m.; ponte in ferro sul Viadeggio, luce 28 m.; sottopassaggio della Riana di Serocca; ponte in ferro sul torrente Magliasina, luce 25 m., oltre a molti ponticelli e sottopassaggi in muratura ed in ferro.

La trazione è elettrica con corrente continua a 1.000 volta di tensione, la medesima che funziona già in modo regolare sulla ferrovia Lugano-Tesserete, sulle tramvie luganesi e che verrà pure impiegata dalla ferrovia Lugano-Cadro-Dino.

La corrente continua è generata in una sottostazione, ad Agno, utilizzando la corrente trifasica primaria fornita dall'officina comunale di Lugano.

Per le vetture si adottarono tipi solidi ed eleganti, analoghi a quelle già in servizio presso le altre ferrovie secondarie svizzere.

La spesa di costruzione della linea, compresavi quella per la stazione di trasformazione e per il materiale rotabile, venne prevista in L. 2.250.000; in tale somma è compresa anche la spesa occorrente per la costruzione della galleria di Ponte Tresa per l'allacciamento della ferrovia luganese alle linee varesine.

Il nuovo porto orientale di Francoforte sul Meno. — Il porto occidentale di Francoforte sul Meno, inaugurato nel 1885, non è più sufficiente ai bisogni del traffico, che da 151.000 tonn. nel primo anno di esercizio era salito nel 1910 a 1.841.000 tonn.

Perciò la città ha proceduto alla costruzione di un nuovo porto sul Meno, verso oriente, nel precipuo intento di servire ai bisogni locali, al trasbordo delle merci fra le vie di terra e di acqua, e infine di mettere in valore una località che, come sede di diverse industrie, si presta meglio degli altri posti in vicinanza della città, fino ad ora più ricca di commerci che di industrie.

L'insieme dei lavori previsti importa circa 90 milioni di lire, di cui 40 occorrenti per le espropriazioni e 50 per le costruzioni progettate.

Il nuovo porto fluviale è diviso in due parti e cioè un porto inferiore con una lunga banchina sul Meno e due darsene interne, e il porto superiore pure con una banchina sul Meno e tre darsene interne.

Il porto e le sue dipendenze dispongono di una superficie totale di 4.500.000 m²: gli specchi acquei hanno una superficie di ben 340.000 m² al deposito delle merci sono adibite diverse zone della superficie complessiva di ben 550.000 m² e oltre 20.000.000 m² saranno disponibili per le future industrie in quella plaga.

Le banchine utili hanno una lunghezza di 12km: vi saranno inoltre 70 km. di binario e 30 km. di strade.

I bacini e tutti i loro collegamenti sono sistemati per 2,7 m. di fondale minimo, perchè i barconi del Reno hanno un pescaggio massimo di 2,3 m.

La sistemazione ferroviaria del nuovo porto richiede una notevole mole di lavoro per renderla adeguata al traffico intensissimo, cui dovrà far fronte: si dovettero in parte modificare le stazioni esistenti e costruirne una nuova con oltre 2 km. di lunghezza.

Attualmente è in esercizio solo il porto inferiore, che fu inaugurato il 21 maggio u. s. Esso è già dotato di 30 gru a portale con carrello girevole di portate varie e con sbraccio fino a 18 m. di sporgenza utile. Queste grue presentano speciale interesse pel fatto, che esse sono a comando elettrico e cioè per corrente monofase da 240 volta e 45,3 periodi: la maggior parte di esse furono dotate di motori Deri della Brown Boveri di Baden.

Il Porto di Colombo (Ceylan). — Il 1° maggio u. s. furono solennemente terminati i lavori del grandioso porto di Colombo cominciati nel 1875 su progetto compilato nel 1871. Fra tutti i porti inglesi quello di Colombo viene per importanza di traffico, subito dopo Londra e Hongkong

Il suo cammino trionfale viene riassunto dai seguenti dati sul tonnellaggio dei piroscafi, che vi fecero scalo:

1877	615.000	tonn.
1911	9.050.000	tonn.

Il porto ha una superficie di 267 ettari con una profondità media di 11 metri. Ha un deposito di carbone da 250.000 tonn. e dotato di dock, di bacini di carenaggio e di officine di riparazioni, ecc.

I tre moli frontali hanno 10 m. di larghezza alla corona con una lunghezza totale di 3050 m. e lasciano aperto due passi: l'uno di 210 m. l'altro di 240 m. di larghezza.

La flotta mercantile mondiale nel 1911. — Riportiamo i dati relativi alla flotta mercantile iscritta nel registro del *Bureau Veritas* nel 1911.

Nazione	Piroscafi		Velieri	
	numero	tonn. lordo	numero	tonn. netto
Gran Bretagna. . .	6.491	18.122	5.274	1.118
Germania.	1.395	3.893	868	433
Stati Uniti	953	1.955	3.197	1.305
Norvegia.	1.155	1.533	1.074	654
Francia	616	1.471	1 129	470
Giappone.	641	1.202	1.347	171
Italia	436	1.040	1.175	372
Olanda	397	1.011	613	74
Russia	585	824	3 109	540
Austria	304	818	117	11
Svezia.	829	810	1.197	185
Spagna	405	742	351	47
Danimarca	450	661	698	89
Grecia.	301	577	813	145
Belgio.	115	275	12	5
Brasile	229	237	286	62
Turchia	128	156	1.084	216
Argentina	141	146	182	54
Chili	68	104	89	54
Cina	62	89	—	—
Portogallo . . .	51	67	251	43
Perù	—	—	57	24
Cuba	38	54	112	11
Uruguay	29	40	57	30
Rumania.	14	34	—	—
Messico	30	31	47	9

Quattro nazioni registrano una diminuzione del tonnellaggio di piroscafi: il Belgio, il Chilì, la Cina ed il Portogallo: la flotta rumena rimase invariata: le altre sono in aumento.

L'aumento complessivo fu di 173 piroscafi del tonnellaggio lordo di 1.320.457 e netto di 658,457.

La flotta a vela perdè 885 unità del tonnellaggio di 258.634

Il transatlantico France della C.ie Générale Transatlantique. — La *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* riporta i dati sul vapore rapido a turbina con quattro eliche, *France*, della Compagnie Générale Transatlantique, recentemente varato, e cioè:

stazza lorda	tonn.	22.500
lunghezza fra le perpendicolari. .	m.	208,83
» totale.	»	217,23
larghezza massima	»	23,00
profondità dal ponte superiore .	»	21,50
posti per viaggiatori di I classe .	n°	534
» » II » .	»	442
» » III » .	»	226
» » IV » .	»	724
» l'equipaggio	»	601
n° dei fumaioli	»	4
n° degli alberi.	»	2

Il vapore è destinato al servizio viaggiatori e merci a grande velocità dall'Havre a Nuova York e iniziò i suoi viaggi il 20 aprile u.s. Il dislocamento (a pieno carico alla partenza dall'Havre) fu di 27.180 tonn. a 9,10 m. di immersione. Il carbone occorrente ammonta a 4.200 tonn. per ogni viaggio a 22,5 nodi di velocità media, e poichè il viaggio richiede in media 140 ore, risulterebbe un consumo di carbone di 30 tonn.-ora, cioè per una potenza delle motrici di 40.000 HP, si consumano 0,75 kg./HP-ora. Alla partenza dall'Havre la nave porta 800 tonn. d'acqua potabile, di cui la metà pei viaggiatori e l'equipaggio, e l'altra metà per le macchine. All'arrivo a Nuova York il dislocamento residuo è solo di 22.180 tonn.

Il vapore è prodotto da 11 caldaie con 8 forni ognuna e da 4 caldaie con 4 forni ognuna; la superficie complessiva delle griglie sale a 222 m². Il *France*, nel viaggio di prova, raggiunse una velocità massima di 25 nodi e un risparmio di carbone del 10 % sul consumo prescritto. Il vapore fu costruito dalla « Société des Chantiers et Ateliers de St-Nazaire (Penhoët) ».

Nuovo transatlantico della Norddeutsche Lloyd. — Il Norddeutsche Lloyd, scrive la *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, ha ordinato a F. Schichau di Danzica un vapore a due eliche da 35.000 tonn. di stazza lorda. La nave avrà una lunghezza di 236 m. e potrà trasportare 3700 persone, di cui 700 d'equipaggio. La velocità sarà di circa 20 nodi.

Ferro e carbone in Ungheria. — L'Ungheria non è ricca nè di carbone, nè di ferro.

Ha pochissimo litantrace che si trova solo nel Banato; ha invece quantità alquanto maggiori di carbon fossile bruno e di lignite, di cui fa largo consumo per le proprie industrie.

Il carbon fossile bruno si trova principalmente presso Gran, in Transilvania e in Handlova, in cui esistono anche cave di lignite. Del carbon fossile bruno ne produce un quantitativo circa 6 volte maggiore che di litantrace: così nel 1909 si estrassero 1,36 milioni di tonn. di litantrace contro 7,66 tonn. di carbon fossile bruno.

L'importazione e l'esportazione del carbon fossile bruno è minima, dovecchè è piuttosto forte l'importazione di litantrace e di cocke (nel 1909 circa 3 milioni di tonn.)

L'Ungheria è abbastanza dotata di minerali di ferro, il cui deposito più ricco è nei Carpazi, donde viene esportato in modo rilevante. Si trova colà tanto in forma di perossido idrato, quanto di carbonato spatico. Seguono ricchi depositi degli stessi minerali presso il confine rumeno nel Banato, dove si trova anche il ferro magnetico. Altri depositi di minore importanza esistono in Croazia e altrove.

La quantità di minerali di ferro, di cui sembra accertata l'esistenza, ammonta a circa 110 milioni di tonn. contenenti presso a poco 47 milioni di tonn. di ferro.

Il consumo annuo venne valutato ultimamente a circa 2 milioni di tonn. di minerale di cui il 40 % viene esportato nella Slesia tedesca ed austriaca. Quindi tenuto conto dell'aumento del consumo, sembra che in circa 37 anni i depositi ungheresi di minerali di ferro debbano esaurirsi. Perciò comincia già a manifestarsi in Ungheria la tendenza a proibire l'esportazione dei minerali, cosa che non potrà essere facilmente ottenuta, perchè alcune miniere appartengono appunto a stranieri.

Lavori a Salonicco. — Or non a molto ebbe luogo la posa della prima pietra della stazione centrale di Salonicco, che verrà costruita ad occidente della città, con una spesa di 3 milioni e mezzo, dalla Società delle Ferrovie Orientali. Le Società delle altre linee che fan capo a Salonicco e il Governo coopereranno all'Impresa. La nuova stazione centrale è l'inizio di altri lavori fra cui principalissimo quello d'ingrandimento del porto.

Caduta di un masso su una locomotiva. — Il 25 maggio u. s. un pesante treno misto saliva da Domodossola a Iselle trainato da due locomotive *1 D* delle Ferrovie Federali svizzere; esso fu sorpreso da massi cadenti dalla vicina montagna. Un blocco di granito di 700 kg. cadde sulla locomotiva precisamente al giunto fra il secondo e il terzo anello: il giunto si aprì senz'altro.

La caldaia naturalmente si svaporò: nè il macchinista, nè il fuochista soffrirono danni. Le riparazioni importarono circa lire 20.000.

La telegrafia senza fili nelle Colonie tedesche e inglesi. — Giusta una comunicazione del conte von Arco riassunta nella *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, gl'impianti di stazioni di telegrafia senza fili nelle Colonie tedesche procedono alacremente. Nella costa occidentale africana sono già in esercizio alcuni impianti principalmente per comunicare con i piroscafi anche a grande distanza. La stazione di Duala nel Camerum ha una centrale propria con un motore a petrolio da 40 HP. L'antenna superiore a ombrello, è portata da una torre reticolata di ferro alta 100 m.

La corrente ad alta tensione è di 7,5 KW. Le conturbazioni atmosferiche in Duala hanno la stessa intensità che in Togo, dove esiste una stazione di ricevimento pei telegrammi inviati dalla grande stazione di prova di Nauen; le segnalazioni di Duala vengono ricevute chiaramente alla stazione di Togo.

Nella Colonia del sud-ovest si sono costruiti due impianti costieri di minor potenza nella baia di Luderitz e a Swakopmund: esse utilizzano la corrente elettrica della città vicina. Le antenne ad ombrello sono solo a 85 m. d'altezza: esse debbono comunicare tra loro, cioè a 450 km. di distanza e coi bastimenti di passaggio. La stazione di Swakopmund è finita e sembra dare ottimi risultati; l'altra sarà provata fra breve.

Le segnalazioni di Duala furono già, specialmente di notte, ricevute chiaramente a Swakopmund, cioè a 3.000 km. di distanza.

Nell'Africa orientale le due stazioni Muanza e di Bucoba, l'una sulla riva meridionale, l'altra sulla riva occidentale del lago Vittoria, sono in esercizio da tempo: i segnali della stazione di Muanza vengono di giorno raccolti dalle navi sull'Oceano Indiano nelle vicinanze di Dares Salam alla distanza, in linea retta, di oltre 800 km.

Si va maturando il progetto d'impiantare una serie di stazioni per telegrafia senza fili nelle colonie dell'Oceano Pacifico e cioè a Yap, Rabaul, Nauru e Apia.

Il governo inglese in frattanto si propone di costruire 6 grandi stazioni ultrapotenti a Londra, a Cipro, ad Aden, a Bangalore (India) a Pretoria e a Singapore. Queste stazioni verranno eseguite dalla Società Marconi, cui l'Inghilterra darà un milione e mezzo di lire italiane e il 10 % degli introiti durante i primi 28 anni.

Rovina della torre della stazione ultrapotente di Nauen. — Leggiamo nella *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, che la stazione ultrapotente della telegrafia senza fili a Nauen, in Germania, che era stata recentemente sopraelevata per eseguire prove con una stazione ultrapotente nella Colonia di Togo, rovinò il 30 marzo u. s.

Essa aveva dapprima 100 m. di altezza, e poggiava inferiormente su una cerniera sferica, ed era trattenuta a 75 m. da terra da 3 tiranti. Essa fu sopraelevata di altri 100 m. nella scorsa estate, con una costruzione assai più leggiera, poggiata con una cerniera sferica alla torre precedente e tenuta ferma da 3 gruppi di 3 tiranti cadauno.

La caduta avvenne durante un uragano in cui il vento raggiunse la velocità di 27 m. al 1", (ossia una pressione di circa 90 kg. per metro quadro).

Secondo un testimonio oculare il fatto si svolse così: sotto la pressione del vento si ruppe uno dei tiranti sopravento della sopraelevazione, la quale, non più trattenuta, per effetto del vento e dei tiranti in sopranumero precipitò al suolo. Cadendo spezzò uno dei tiranti sotto vento della costruzione inferiore, la quale per alcun tempo resse ancora fino a che, ad una sosta dell'uragano, i due tiranti sopravento, non più paralizzati dal terzo, non ne determinarono la caduta.

E' veramente singolare che questa rovina non abbia costato vittime umane.

Le esperienze telegrafiche resteranno interrotte per molti mesi, poichè occorre rifare la costruzione. Speriamo che questo evento venga in breve trattato nella letteratura tecnica coll'ampiezza che merita. Dalla breve relazione di cui sopra, ci sembra che la rovina si debba all'aver voluto seguire un principio costruttivo, teoricamente ineccepibile, ma praticamente non imitabile; non sembra conveniente affidare la stabilità di una torre di 200 m. alla tenuta di 12 tiranti. Un vento di 90 kg. di pressione, non è una cosa eccezionale e nei calcoli statici si saranno certamente considerate pressioni maggiori, per il che non sembra giustificata la rovina della costruzione.

Telegrafia senza fili e aurora boreale. — Nella trasmissione telegrafica fra la stazione di telegrafia senza fili allo Spitzberg (costruita dalla Società tedesca « Telefunhen », ma esercita dalla Norvegia) e quella di Hammerfest, si sono verificati inconvenienti, che sembrano conseguire dall'aurora boreale. Quando un'aurora boreale splende su entrambe le località, i segnali inviati dallo Spitzberg a Hammerfest giungono assai debolmente e, a lungo andare, non vengono più avvertiti, mentre, all'incontro, quando l'aurora boreale si manifesta solo allo Spitzberg le segnalazioni giungono a Hammerfest con maggior intensità del solito. Sono in corso sistematiche ricerche per chiarire il fenomeno.

La Foto-telegrafia. — La stazione foto-telegrafica di Berlino ha ottenuto, non ha molto, un nuovo risultato: telegrafata l'immagine del principe Alberto di Monaco da Berlino a Montecarlo, via Parigi, cioè ad una distanza di 1500 km., la stazione di ricevimento a Montecarlo la registrava esattamente entro 15 minuti precisi. Le prove sono dirette a Berlino dal prof. Glatzer, a Montecarlo dal prof. Korn. Così la *Zeitschrift des österr. Ingenieur und Architekten Vereines.*

Nuova sistemazione telefonica a Vienna. — L'impianto telefonico di Vienna verrà completamente trasformato nel prossimo decennio. Si faranno 10 Centrali telefoniche per 10.000 abbonati cadauna. Esse saranno semiautomatiche, cioè saranno servite da telefoniste, il cui lavoro sarà però ridotto il più possibile, facilitando la rapidità delle comunicazioni.

Ogni abbonato è collegato non ad uno, ma a 12 posti della Centrale, e quando egli domanda una comunicazione, un apposito apparecchio

elettrico regola il suo diretto collegamento con quella dei 12 posti che è libera o col primo di esso che resta libero. Non occorre suonare per stabilire rispettivamente o togliere la comunicazione, perchè ciò avviene automaticamente quando si stacchi rispettivamente o si riattacchi il ricevitore all'apparecchio.

Queste centrali semiautomatiche sono una specialità brevettata della ditta Siemens e furono ideate dall'Oberbaurat ing. Hubert Dietl.

Centrale tele-tipografica di Vienna. — Il Ministero austriaco del Commercio ha l'intenzione di impiantare Centrali tele-tipografiche, nel caso che a Vienna si trovino non meno di 100 abbonati. Queste Centrali dànno modo ai singoli abbonati di comunicare dalla loro abitazione o dal loro ufficio, mediante un apposito apparecchio formato a guisa di macchina da scrivere, con qualunque altro abbonato o gruppo di abbonati, anche nel caso che essi siano assenti. L'abbonamento è obbligatorio per 10 anni e costa circa L. 680 all'anno per ogni apparecchio. — Così la *Zeitschrift des österr. Ingenieur und Architekten-Vereines.*

L'uso del telefono nelle grandi città europee. — Da una statistica pubblicata dal Direttore della Società dei Telefoni di Copenaghen si rileva che gli abbonati del telefono nei principali paesi di Europa in relazione alla rispettiva popolazione sono così ripartiti per ogni 1000 abitanti:

Danimarca	33
Svezia	32
Norvegia e Svizzera	23
Germania	15
Inghilterra	13
Olanda	9
Belgio	6
Francia	5
Austria-Ungheria	3
Italia	2
Russia	1

Il maggior numero degli abbonati al telefono fra le città di Europa, è a Stocolma.

Una rete di ferrovie monofasi nel dipartimento dell'alta Vienna in Francia. — E' in costruzione nel dipartimento dell'alta Vienna nel centro della Francia una rete di circa 330 km. a scartamento di un metro che sarà esercita elettricamente in monofase a 10.000 volt. Il centro della rete é a Limoges da cui si diramano in diverse direzioni quattro linee, con diramazioni secondarie e tratte di congiungimento per alcune di esse. La regione percorsa da questa rete è eminentemente agricola ed industriale, ma è finora mal servita dalle linee ferroviarie principali. Il tronco da Limoges a Aix è pronto. L'energia è fornita da una centrale elettrica a Eymoutiers sul fiume Vienna a 45 km. circa da Limoges e da una centrale di riserva da 1500 HP. a Limoges. La centrale idraulica ha due turbine orizzontali Francis da 1200 HP che utilizzano una caduta di 50 metri circa. Ogni turbina aziona un alternatore Alioth a 850 volt e 25 periodi. La corrente é trasmessa a Limoges a 50.000 volt dove viene ridotta a 10.000 volt per l'invio sulla linea di trolley: entro Limoges peraltro la tensione è solo a 650 volt.

La sospensione longitudinale a catenaria, solo per la linea ad alta tensione, comporta una linea di contatto in ferro calvanizzato mentre il cavo portante è in corda di acciaio. Ad evitare eccessive perdite, parallelamente al cavo portante corre un filo di rame alimentatore.

Le motrici pel servizio di città e sobborghi pesano 18 tonn., quelle pel servizio interurbano ne pesano 28. Le prime sono equipaggiate con due motori da 60 cavalli, le seconde con quattro é quindi sono capaci di trainare vetture di rimorchio I motori sono in serie compensati tipo Siemens per 300 volt e 800 giri. Le vetture interurbane possono rimorchiare un treno di 41 tonn. e quelle urbane un treno di 25 tonn. a velocità di 42 km. all'ora in piano e a 28 km. all'ora sulle maggiori pendenze.

La regolazione del voltaggio e quindi della velocità ha luogo a mezzo di un autotrasformatore a varie prese secondarie. L'organo di presa è a pantografo del tipo Siemens.

BIBLIOGRAFIA

Teoria dell'elasticità e resistenza dei materiali - Parte II delle Lezioni di Scienza delle Costruzioni del Prof. Ing. C. Guidi - Sesta edizione.

La pubblicazione di questa sesta edizione a soli tre anni di distanza dalla precedente, dimostra quanto favore incontrò fra gli ingegneri, italiani questo trattato nel quale, con sano discernimento, la trattazione sistematica della teoria dell'elasticità e della resistenza è accompagnata dalla risoluzione di numerosi e ben scelti problemi pratici e da ampie nozioni circa le proprietà meccaniche dei principali materiali impiegati nelle costruzioni e circa la tecnica delle prove che occorre eseguire in laboratorii per verificarne la bontà.

Rileviamo fra le altre due opportunissime aggiunte rispetto alla precedente edizione: la risoluzione teorica e l'applicazione a casi pratici del problema della stabilità dei fili e dei pali nelle condotture elettriche una nota sui sistemi di prova di durezza, di fragilità e di affaticamento che senza ancora essere entrata fra le prove normali di collaudo, costituiscono importantissimi mezzi di indagine e permettono di rilevare alcune proprietà meccaniche dei metalli, che dalle ordinarie prove di trazione, flessione, torsione non appariscono e che tuttavia hanno grande influenza sulla resistenza dei pezzi finiti alle sollecitazioni che debbono sopportare.

Sulla teoria analitica delle eliche, e su alcuni metodi sperimentali - Cap. G. A. Crocco - 1 fascicolo, 30 pag., 11 fig., 2 tavole.

Sulle condizioni geologiche di una grande galleria dello Spluga - Prof. Ing. A. Stella - Roma, 1912.

Sulla distribuzione più economica degli elementi che compongono la orditura metallica dei solai. - Palermo, 1912.

ATTESTATI

di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1).

Attestati rilasciati nel mese di giugno 1912.

373-203 - Dino Samaja - Milano - Sistema di blocco meccanico per linee tramviarie (completivo).

374-61 - John Hansen - Pittsburg, Pensilvania (S. U. America) - Perfezionamento nella fabbricazione delle ruote di vagoni.

374-62 - John Hansen - Pittsburg, Pensilvania (S. U. America) - Perfezionamenti nella fabbricazione delle ruote delle vetture e simili e particolarmente alle operazioni, ecc.

374-211 - Réné Biyon - Crosne (Seine et Oise) (Francia) - Sistema di blocco automatico, elettrico per ferrovia.

375-80 - Soc. A. B. C. Coupler Limited - Londra - Accoppiamento automatico per tamponi di vetture ferroviarie.

375-176 - Carlo Arbenez - Milano - Dispositivo automatico per la radialità degli assi circolanti su binari.

375-193 - Erich Weiss - Militsch (Germania) - Agganciamento per vagoni ferroviari.

375-199 - Nazzareno Gelini - Ancona - Apparecchio di comando per la protezione dei treni nelle stazioni di incrocio.

375-241 - Richard Poter, Edgar John - Chillagac (Australia) Perfezionamenti ai semafori per signali ferroviari.

376-127 - Compagnia Italiana Westinghouse dei freni - Torino - Perfezionamenti nei cassettoni delle macchine a vapore.

376-136 - Max Krauss - Milano - Sistema di disinfezione delle vetture ferroviarie.

376-162 Ditta Giov. Servettaz - Savona - Dispositivo di copertura automatica dei treni su linee ferroviarie esercite col sistema di block.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati. Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della Proprietà industriale Ing. Letterio Laboccetta ». — Roma — Via due Macelli. n° 31.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Appalti (*Pag. 192*)

77. - Asta — *Appaltatore - Certificato d'idoneità - Presentazione - Mancanza di termini nell'avviso d'asta - Facoltà di presentarli prima dell'apertura dell'incanto.*

Se nell'avviso d'asta per l'appalto di opere pubbliche sia stabilito il termine per la consegna delle schede segrete di offerta e non sia prefisso alcun termine per la presentazione del certificato d'idoneità si può essere ammessi all'asta se tale presentazione avvenga prima dell'apertura dell' incanto.

Consiglio di Stato - IV Sezione - 21 giugno 1912 - nella causa Piva C. Sottoprefetto di Comacchio e Latta.

78. Servizi pubblici — *Spazzamento e inaffiamento di vie - Contratto - Natura dell'appalto.*
Vedere *Imposte e tasse n. 81.*

Colpa civile (*Pag. 208*)

79. - Automobili. - *Scontro - Velocità eccessiva - Danni - Regolamento di polizia stradale - Inosservanza di prescrizioni - Risarcimento - Mancanza di diritto.*

Non può chiedere il risarcimento dei danni derivati da uno scontro fra due automobili, il proprietario di quella fra le due automobili, che non teneva al momento dello scontro la propria destra in conformità del regolamento di polizia stradale, e correva a velocità eccessiva entro l'abitato. E ciò specialmente ove lo scontro non sia imputabile ad imperizia di alcuno fra i conducenti le due automobili.

Corte di Appello di Venezia - 21 novembre 1911 - in causa Garbani c. Società servizi automobilisti.

Contratto di trasporto (*Pag. 192*)

80 - Merci - *Termine di resa - Somma dei termini parziali - Spedizione a grande velocità - Inscindibilità ed insindacabilità dei termini di resa.*

Per l'art. 131 delle Tariffe il tempo necessario per la esecuzione del contratto di trasporto è unico, inscindibile e insindacabile, da comprendere anche gli eventuali, speciali termini suppletivi, in quanto che, per norma generale i termini parziali sono indicati nelle tariffe al solo scopo della formazione del termine totale, in cui deve avvenire la resa della merce; ed il vettore ferroviario non deve rispondere di ciascuna frazione di tempo, che concorre a formare il termine totale, ma soltanto del termine totale, che è conseguentemente quello regolarmente simultaneamente contrattuale nella sua totalità.

Pertanto in una spedizione a grande velocità i termini parziali sono quelli di cui agli articoli 57, 58 e 60 delle Tariffe, cioè 18, 24, 2 ore, che debbono essere cumulati.

Non vi ha una ragione positiva e conveniente per escludere dal cumulo, le due ore di cui all'art. 60, e ritenerle come un termine a sè autonomo ed indipendente dall'unico termine di resa come una frazione di tempo che abbia vita sua propria che comincia dall'arrivo reale ed effettivo della merce in stazione

Per contrario siccome termine di resa equivale a termine di riconsegna, perchè la resa della merce non si concepisce come fatto distinto o diverso della riconsegna, così tutto il tempo che precede la riconsegna va computato nel termine. E se le due ore di cui all'art. 60 sono una frazione del tempo regolamentare anteriore alla consegna, devono necessariamente calcolarsi nell' unico termine, che resta sempre tutto intero regolamentare come quello che costituisce un patto del contratto di trasporto.

Corte di Cassazione di Roma - Sezioni Unite, 30 marzo-27 aprile 1912 - in causa Ferrovie dello Stato c. Barbiani.

NOTA. — La questione decisa dalla Corte Suprema di Roma a Sezioni Unite ha il fine di stabilire se il termine per mettere le merci in arrivo a disposizione del destinatario, si riferisca all'arrivo di diritto o all'arrivo di fatto Arrivo di diritto, afferma il Supremo Collegio; e quindi non può dirsi che vi sia ritardo nella esecuzione della obbligazione di trasporto e di riconsegna se la merce sia stata trattenuta nella stazione di arrivo oltre le due ore stabilite dall'art. 60 delle tariffe e messa a disposizione del destinatario prima del decadimento del termine totale risultante dalla somma dei termini parziali.

La Corte di Cassazione di Roma a sezione semplice, lo stesso principio aveva proclamato a 12 dicembre 1908 nella causa tra le stesse parti; e prima ancora la Corte di Cassazione di Torino a 15 giugno 1908.

In dottrina accedono a questa teoria il Marchesini e il Bruschettini, ma il Vivante e il Pipia sostengono in contrario che il termine di resa è autonomo e decorre dal momento dell'arrivo effettivo della merce, perchè, se questa è arrivata prima del termine massimo di resa il prolungamento fino al termine di tale massimo vale quanto sanzionare cose gravemente onerose per il commercio.

Vedere le massime 27 e 44.

Imposte e tasse. (*Pag. 144*)

81 - Registro - *Servizi pubblici - Spazzamento e inaffiamento di vie - Prezzi e corrispettivi - Natura del contratto - Appalto - Tassa applicabile.*

La convenzione per la quale taluno assume l'obbligo del servizio della spazzatura e dell' inaffiamento delle vie e delle piazze di una città, mediante un corrispettivo annuo in danaro e il diritto di far propria la spazzatura è un contratto di appalto, perchè come si deduce negli articoli 1634 a 1646 l'appalto è una figura giuridica del contratto di locazione di opera, il cui concetto generale è quello di una convenzione, mediante la quale si commette od almeno, per una somma stabilita, di fare un determinato lavoro.

Riscontrandosi quindi gli estremi essenziali di detto contratto, cioè; il consenso, il prezzo e il lavoro a farsi, le modalità non possono denaturare la convenzione e farle perder il carattere di contratto di appalto e molto meno poi potrebbe sostenersi che l' indole sua amministrativa non dovrebbe farlo ritenere come tale, poichè nella vita moderna il contratto di appalto è di un uso frequentissimo pel buon andamento delle opere pubbliche e dei pubblici servizi, tanto che di esso contratto se ne occupano parecchie leggi amministrative.

La tassa di registro quindi applicabile ad un tale contratto è quella stabilita dall'art. 50 della tariffa per i contratti di appalto, ed essa è dovuta tanto sulla cifra risultante dal corrispettivo annuo moltiplicato per il numero degli anni per cui fu assunto l'appalto, quanto sul guadagno presuntivo che per il detto numero di anni si può ricavare dalla spazzatura, che viene messa in commercio per gli usi agricoli.

La tassa di registro va pagata sull'ammontare lordo che l'assuntore percepisce per mandare ad effetto il lavoro commessogli e quindi non si debbono detrarre le spese occorrenti per retribuire gli operai che fanno il lavoro e per l'acquisto degli strumenti di lavoro.

Corte di Appello di Catania - 31 maggio 1912 - in causa Matti c. Finanze.

Infortuni nel lavoro. (*Pag. 176*)

82. — Ferrovie. — *Operai — Assicurazione — Infortunio — Colpa penale — Amnistia — Responsabilità civile dell'Amministrazione — Prova della colpa.*

Colui il quale, in seguito ad un'amnistia che estingue l' azione penale, agisce per ottenere il completo risarcimento del danno toccatogli in un infortunio sul lavoro, in confronto dell'Amministrazione ferroviaria, quale civilmente responsabile dell'opera delle persone da essa preposte alla direzione e sorveglianza del lavoro da cui l' infortunio derivò, deve rigorosamente provare che il fatto di dette persone costituisce un reato d'azione pubblica loro imputabile, e pel quale avrebbero dovuto riportare condanna penale, se la relativa azione non si fosse estinta per intervenuta amnistia, perchè l'art. 32 della legge sugli infortuni manifestamente esige non solo che si accerti la generica sussistenza di reato d'azione pubblica, ma che si determini la specifica colpevolezza dell'imputato.

Corte di Appello di Casale — 25-29 febbraio 1912 — in causa Picchio c. Ferrovie dello Stato.

NOTA. — Vedere la massima n. 58.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

Vista generale dello stabilimento di Krozingen presso Friburgo, Baden.

L' INGEGNERIA FERROVIARIA
RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Consiglio di Amministrazione: CHAUFFOURIER Ing. Cav. A. - FABRIS Ing. Cav. A. - LEONESI Ing. U. - MARABINI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L

Anno IX - N. 15
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91
UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 18, Via Giuseppe Verdi Telefono 54-92

15 agosto 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 15 agosto 1912 N. 15

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 18, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — PARIGI: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1912). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. Pag.

GLI ACCUMULATORI NELLA TRAZIONE ELETTRICA E NELLE AUTOMOTRICI A RICUPERO DI CORRENTE SISTEMA PIEPER.

I. - **Considerazioni generali.** — L'impiego degli accumulatori nella trazione elettrica dei treni e delle vetture automotrici su rotaie presenta, malgrado gl'inconvenienti di cui parleremo più sotto, alcuni vantaggi, ben noti agli esercenti di ferrovie.

In molte centrali, nelle quali si deve far fronte alle variazioni irregolari e momentanee del fabbisogno di energia, si provvede spesse volte facendo lavorare le macchine, al momento del sovraccarico, al di là della loro potenza normale.

Infatti sarebbe un grave errore (sopratutto dovendo servirsi di motori a vapore o ad olio pesante, il rendimento dei quali è molto poco soddisfacente fra limiti larghi quanto quelli della dinamo), calcolare le dimensioni delle macchine in previsione di realizzare una potenza normale (ovvero economica), uguale al fabbisogno massimo. Il rendimento normale sarebbe deplorevole.

In tal caso l'impiego di una batteria di accumulatori in derivazione sul filo di contatto per uguagliare il carico delle macchine è vantaggiosissimo, come fu dimostrato dai diversi impianti fatti finora (1).

Perchè esso impiego convenga, basta infatti che l'economia di combustibile realizzata, sia maggiore delle spese annuali di ammortamento e di manutenzione della batteria e dei suoi accessorii.

Devesi però tener presente che una batteria non è realmente efficace nei diversi impianti se non combinata con un motore convenientemente disposto, per elevare il suo potenziale alla scarica e per combatterlo alla carica (gruppo Pirani).

I vantaggi che si hanno nell'applicazione di batterie su vetture automotrici, sono quelli comuni a tutti i veicoli portanti con sè l'energia necessaria al loro movimento, e derivano dall' indipendenza delle vetture stesse. Nel caso che la sorgente principale dell'energia venisse a mancare, col sistema misto non vi è la possibilità che le vetture rimangano immobilizzate, giacchè potranno, con i propri mezzi, rientrare al deposito o recarsi alla stazione più prossima; mentre è noto che le automotrici elettriche alimentate con trolley o con terza rotaia sono inutilizzate se avvenga un guasto alle officine generatrici, alle sottostazioni o alla linea di contatto.

Gli accumulatori permettono altresì di sopprimere le spese di primo impianto, e i pericoli e le complicazioni più o meno gravi che porta con sè la costruzione di linee elettriche ad alto o medio potenziale lungo le strade o le ferrovie, e sopratutto nelle stazioni in cui ferve il movimento dei viaggiatori e del personale.

Anche recentemente questi vantaggi sono parsi non trascurabili a parecchie grandi compagnie ferroviarie tedesche e sopratutto alle Ferrovie dello Stato in Prussia, del Palatino e di Magdeburgo, che si sono decise a mettere in servizio, in qualche loro linea, parecchie vetture ad accumulatori, malgrado la riputazione poco favorevole procurata a queste automotrici nell'esercizio dei trams dove agivano già da molti anni.

Se però l'impiego delle automotrici ad accumulatori offre vantaggi, è anche vero che esso presenta svantaggi gravi inerenti alla natura stessa degli accumulatori e che è ben difficile evitare colle attuali batterie di trazione.

Si sa infatti, che quando si deve fornire per mezzo di batterie l'energia necessaria alla trazione di un treno:

1.° la *scarica* istantanea in ampères deve poter corrispondere alla corrente massima necessaria per avviare la vettura o il treno

2.° la *capacità* deve essere sufficiente per poter fornire senza che la batteria si scarichi soverchiamente, l'energia necessaria al percorso della vettura o del treno, fra due ricariche successive della batteria stessa e ciò con un margine di almeno 25 % onde far fronte agli imprevisti.

Perchè queste due condizioni abbiano effetto, si è ora obbligati ad impiegare sui veicoli motori, delle batterie necessariamente molto pesanti 150 kg. per HP. di potenza sull'asse) ed anche ingombranti, specialmente se a carica rapida; ed il peso morto di esse limita l'impiego della trazione con accumulatori soli, a linee non molto accidentate e relativamente corte.

Quando poi si raggiungono pendenze del 20 ‰, l'impiego delle batterie di trazione può solo effettuarsi riducendo di molto la velocità del treno; e diventa quasi impossibile sulle pendenze del 35 o 40 ‰ e più.

E' difficile altresì poter collocare tali batterie altrove che non sia nella cassa stessa delle automotrici, cioè sotto i sedili dei viaggiatori o fra le pareti laterali dei veicoli

Perciò si hanno sovente inconvenienti più o meno gravi, sia per causa delle emanazioni o dei vapori acidulati che possono diffondersi per la vettura ed incomodare i viaggiatori; sia pei rovesciamenti di liquido durante le manipolazioni delle batterie; e sia, finalmente, per le ossidazioni dei pezzi metallici delle casse quando queste non siano sufficientemente ventilate.

Impiegandosi il sistema con batterie di ricambio, si possono utilizzare accumulatori a carica lenta, un po' meno pesanti, ma per i quali occorrono spese di primo impianto, di manutenzione e di esercizio molto rilevanti. Se invece si vorranno impiegare le

(1) Zurich - Remscheid - Meckenbeuren - Neufchatel St. Blaise - Fontainebleau etc.

batterie così dette a « demeure » sulle vetture, col procedimento a carica rapida (linea Madeleine Levallois-Parigi) vetture le quali possono servire anche per la trazione mista con filo aereo fuori della città, le spese di manutenzione saranno, è vero, meno ingenti, ma le batterie sono più pesanti ed ingombranti. Oltre di che le vetture sono costrette a fermarsi durante i periodi di ricarica, la qual cosa non è certo favorevole all'esercizio.

In ogni modo le spese di ammortamento, di carica e di manutenzione delle batterie sono sempre molto sensibili. E siccome queste batterie sono quasi completamente scaricate in ogni viaggio, e restano qualche volta più o meno a lungo in tale stato di scarica, esse vanno soggette abbastanza spesso a solfatazioni sulle placche che le rendono scure e fragili, e ne richiedono la rinnovazione, per cui le spese di esercizio risultanti dall' impiego di questo sistema di trazione aumentano ancora.

La maggior parte però di tali inconvenienti vengono eliminati o di molto ridotti con le batterie a repulsione impiegate nel sistema Pieper. Vediamone i vantaggi.

II. - **Funzionamento delle batterie nel sistema Pieper.** — E' opportuno osservare in primo luogo che il lavoro richiesto alle batterie a repulsione delle vetture Pieper non è della stessa natura di quello delle batterie di trazione, bensì molto simile a quello delle batterie a repulsione delle centrali.

Infatti, mentre alle batterie di trazione è richiesta tutta l'energia necessaria alla propulsione del treno, vale a dire una scarica continuata che esaurisce quasi tutta la capacità della batteria, quelle a repulsione delle vetture Pieper non sono chiamate a fornire che delle punte, cioè molta energia durante periodi relativamente brevi (avviamenti e forti pendenze), ovvero debole capacità durante maggiori periodi di tempo (lunghe salite).

Queste batterie si possono dunque facilmente collocare sotto le piattaforme della vettura in casse ben sospese e ventilate e assolutamente impermeabili, e sopprimere così tutti gli inconvenienti di peso e d'ingombro esagerati, lemanazioni sgradevoli e tutti quegli altri guai così spesso rimproverati alle batterie di trazione.

Naturalmente l'importanza di queste batterie non deve essere esagerata. Fu già detto negli articoli precedenti che il principio del sistema consiste nell' esigere dal motore soltanto la potenza *media* necessaria sulla linea considerata.

Se questa presenta molte accidentalità e sopratutto lunghe salite, è naturale che si debba prevedere un motore più potente affinchè non sia costretta a fornire che una quantità di energia relativamente debole, sufficiente per esempio a compensare la piccola diminuzione di potenza del motore derivata dal leggero rallentamento della vettura durante la salita.

Sarebbe infatti poco razionale voler utilizzare su tale linea lo stesso motore impiegato sulle linee in piano e con deboli pendenze, rinforzando solamente la batteria, perchè, in tal caso, si arriverebbe rapidamente ad una batteria troppo considerevole la quale avrebbe gli stessi inconvenienti lamentati nelle batterie di trazione.

E' utile osservare, del resto, che il regime di scarica della batteria di accumulatori si presta assai bene all'impiego speciale di queste batterie per la repulsione del motore ad esplosione sulle vetture automotrici.

E' noto, infatti, che la capacità totale in amp.-ora di una batteria di accumulatori varia secondo la durata della scarica, e che questa capacità è più considerevole per le scariche lunghe e deboli, che per le scariche forti e momentanee.

Ecco, ad es., le cifre ricavate dal funzionamento delle batterie Tudor adoperate sulle vetture Pieper del tipo II, attualmente in servizio in Francia ed in Belgio:

Regime di scarica			
Durata in m.	Capacità in amp.-ora	Energia fornita in ampères per m.	OSSERVAZIONI
1 minuto	17,5	1000	Durante gli esperimenti compiuti secondo i regimi qui a lato, il voltaggio non è sceso al disotto di 25 volta per ogni cassa di 10 elementi, cioè sotto 10 volta per l'insieme della batteria.
2 »	26	780	
4 »	38,7	580	
5 »	45	550	
6 »	49	490	
10 »	62,5	435	
15 »	80	320	
20 »	90	260	
30 »	100	200	
50 »	150	150	

Ed ecco le stesse indicazioni riprodotte, sotto forma grafica (curva della capacità e curva dell'energia fornita, in funzione della durata di scarica).

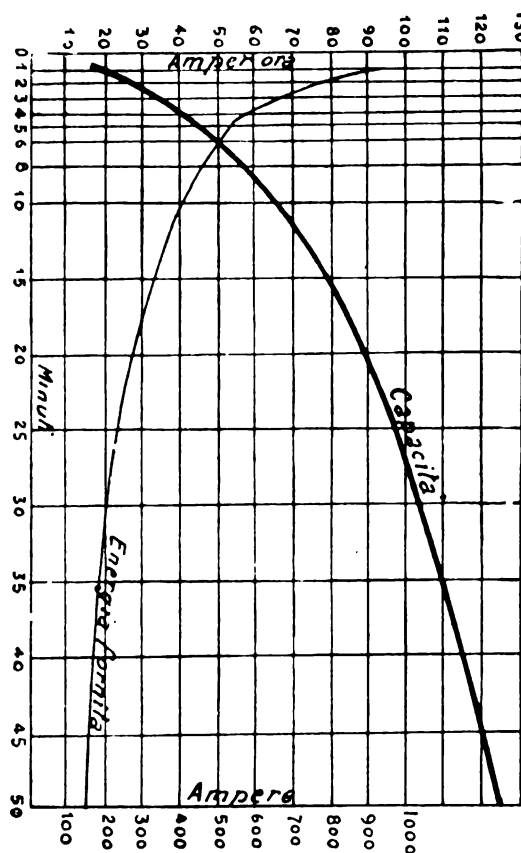



Fig. 1.

Dalle riferite indicazioni risulta che per brevi periodi di tempo come sarebbe per uno o due minuti che dura l' avviamento o la salita di una forte pendenza, si può domandare alla batteria una potenza molto considerevole senza perciò esaurire la sua capacità. E' come se si togliesse, per così dire, dell'energia superficiale, la batteria potendone ancora fornire in piccola quantità per un tempo relativamente non breve. Nel caso di una lunga salita non si deve domandare alla batteria una quantità di potenza molto considerevole, ma, in compenso, essa può essere utilizzata per un tempo relativamente lungo.

Condizioni queste le quali si adattano molto bene ai profili abituali delle ferrovie, poichè le salite più forti sono quasi sempre brevi mentre quelle lunghe hanno generalmente una pendenza media non molto sensibile.

Conviene pure notare che i periodi di scarica delle batterie delle automotrici Pieper sono sempre immediatamente seguiti da periodi di ricarica provocati sia da una leggera discesa, la quale succeda a una salita, sia da un rallentamento del veicolo all'avvicinarsi di una fermata (e in questi due casi il ricupero e la ricarica della batteria sono assolutamente gratuiti); sia ancora da un leggero eccesso di potenza del motore quando la vettura corre in piano.

Del resto, si può facilmente constatare questa successione quasi ininterrotta di periodi di carica e di scarica, osservando gli apparecchi di misura di una vettura Pieper in funzionamento.

Da tali osservazioni ne consegue che le batterie a repulsione lavorano nelle migliori condizioni possibili, tanto dal punto di vista della loro conservazione, quanto da quello della loro manutenzione, perchè non cessano mai di funzionare e sopratutto non restano mai scariche. I loro elementi non si solfatano, e sono così evitate le sostituzioni troppo frequenti delle placche, tanto costose colle batterie di trazione.

E' da notare finalmente che le batterie delle automotrici Pieper non abbandonano mai la vettura in servizio (salvo beninteso per lavaggi o riparazioni) e che, in caso di carica straordinaria, richiesta, ad es., per una sostituzione di batteria o per un lavoro eccezionale che si sia fatto compiere ad una batteria in servizio (rimorchio di altre vetture in panna, entrata di una vettura al deposito col solo aiuto della batteria per un guasto al motore) questo carico supplementare si effettua nelle condizioni più economiche lasciando la batteria sulla vettura e servendosi sia del

motore ad esplosione della stessa, facendolo funzionare a folle, sia di un gruppo elettrogeno speciale, qualora si abbia.

In nessun caso però occorreranno manutenzioni e trasporti durante il servizio, come avviene comunemente nelle batterie di trazione; per cui l'economia sulle spese di esercizio è certa ed evidente.

III. - Vantaggi delle batterie nelle automotrici Pieper. - *Repulsione.* — Il primo vantaggio della batteria a repulsione è quello di assicurare la « repulsione » del motore a esplosione, durante gli avviamenti e le salite.

Allora il motore va a velocità più o meno ridotta, giacchè la trasmissione diretta l'obbliga a seguire la velocità della vettura.

Quindi è manifesto che la batteria gli deve fornire l' energia voluta per compensare la diminuzione di potenza derivante dalla diminuita velocità, e l'energia supplementare che valga a superare con discreta velocità le salite.

Su di una linea con profilo molto accidentato dove le pendenze forti sono generalmente piuttosto corte, la batteria potrà facilmente raddoppiare la potenza fornita dal motore, durante un corto spazio di tempo. Su di una linea invece a lunghe e forti pendenze basterà usare un motore più potente per ottenere che la sua velocità non sia, durante la salita, che leggermente ridotta; perciò la batteria dovrà fornire una quantità d'energia relativamente debole e si potrà utilizzare tutta la sua capacità in un lungo spazio di tempo.

In ambidue i casi si potrà disporre di una potenza uguale almeno alla potenza normale del motore con un rendimento minimo del 90 % sull'asse, in conseguenza della trasmissione diretta.

Con una vettura del sistema Westinghouse, o A. E. G., in una linea a forti e lunghe pendenze, il motore non potrebbe mandare all'asse che il 50 o il 55 % della sua potenza normale; il vantaggio sarà dunque tutto in favore della vettura Pieper, per ciò che riguarda la velocità ottenuta per vincere la salita.

Per quanto poi riguarda il consumo di benzolo, il vantaggio sarà pure in favore della vettura Pieper, poichè il suo motore agisce a metà o a due terzi del carico, ma con piena immissione di gas, quindi il consumo per tonnellata-chilometro sarà inferiore di metà o del terzo al consumo colle vetture a trasmissione elettrica.

La batteria di accumulatori permette dunque di venire in aiuto alla potenza del motore, cioè di aumentare la velocità della vettura, non solo, ma altresì di realizzare una economia sensibile di energia nelle salite.

Ricupero. — Il ricupero di energia ottenuto colle batterie a repulsione delle vetture Pieper è molto importante e può raggiungere anche il 30 e 35 % dell'energia totale necessaria alla trazione del treno. Questo ricupero è automatico e quasi continuo, come ne può far fede la lettura degli apparecchi di misura posti sulla vettura.

Si deve alla quantità di energia gratuita ricuperata in questo modo se il rendimento totale del sistema è superiore all' unità, come abbiamo dimostrato in un articolo precedente, la qual cosa è assolutamente unica in tutti i sistemi di trazione conosciuti finora.

Altri vantaggi. — La batteria costituisce una sorgente di energia sempre disponibile la quale permette alla vettura, in caso di avaria al motore, di percorrere ancora circa 10 chilometri su di una linea poco accidentata.

Permette, inoltre, di assicurare in modo assolutamente automatico tutte le manovre relative al funzionamento della vettura (avviamento elettrico del motore ad esplosione; cambiamento di senso di marcia; innesti magnetici; regolazione della velocità della vettura e dell'immissione dei gas, ecc.).

IV. - Economia di combustibile. - La economia di combustibile ottenuta colle batterie a repulsione sulle automotrici Pieper in confronto delle altre vetture a trasmissione elettrica può così specificarsi:

I. - Economia di combustibile in tutti i periodi in cui la velocità della vettura è al di sotto della normale, (avviamenti, salite, ecc.).

Infatti, come abbiamo detto, il motore consuma una quantità di combustibile proporzionale alla sua potenza, e questa diminuisce contemporaneamente alla velocità della vettura

II. - Economia di combustibile derivata dall'energia di tutti i ricuperi della batteria nelle discese e nei rallentamenti; ricuperi i quali diminuiscono di altrettanto il lavoro del motore ad esplosione.

Poichè però la vettura è regolata in modo che quando rientra in deposito la batteria sia in buono stato di carica, il motore deve fornire di tanto in tanto l'energia supplementare che valga a compensare le perdite occasionate dal suo rendimento durante i periodi di scarica.

Dalle prove fatte presso i costruttori, queste batterie dovrebbero restituire il 90 % della quantità di energia ricevuta. Ammettiamo però che il loro rendimento sia solo dell'80 %. Il motore dovrebbe sempre fornire il 20 % dell'energia che passa per la batteria.

Abbiamo calcolato in un articolo precedente che la quantità di questa energia potrà variare dal 23 al 40 % dell'energia totale necessaria alla trazione.

Questa debole quantità di energia è data dal motore quando esso abbia un eccesso di potenza, vicino a quella normale, cioè nelle condizioni più economiche possibili dal punto di vista del consumo del combustibile.

L'economia di combustibile nei periodi di marcia del motore a velocità ridotta è almeno eguale alla spesa supplementare di combustibile occorrente per mantenere in perfetto stato di carica la batteria. Si può per conseguenza ritenere che il vantaggio del ricupero resti intero per ciò che riguarda il consumo di combustibile.

Ora, siccome il ricupero è del 30 al 35 % dell' energia totale necessaria alla trazione, si vede che l'impiego delle batterie, permette di realizzare un'economia del 30 a 35 % sul combustibile.

Ammettendo che si debba servirsi di benzolo, rettificato, che qui in Italia costa 46-50 L. al quintale e partendo da un consumo di base di 35 gr. per tonnellata chilometro (consumo avuto sulla linea da Dinard a St. Briac) si ha che le vetture Pieper tipo II pesanti 25 tonn. complete in carica, e percorrenti in media 40.000 km. all'anno, permetterebbero di realizzare sulle sole spese di combustibile una economia di:

$$(0{,}035 \times 25)\ 35/100 \times 0{,}50 \times 40.000 = 6.120 \text{ lire}$$

all'anno e per vettura in servizio.

V. - Manutenzione e rinnovo delle batterie. - Le spese di esercizio richieste dalle batterie sono le seguenti:

1. - La manutenzione ordinaria.
2. - Il lavaggio periodico.
3. - La sostituzione delle placche, o il rinnovo delle batterie medesime.

1. - *Manutenzione ordinaria.* — In servizio normale, la manutenzione della batteria consiste semplicemente nel verificare di quando in quando al densimetro lo stato degli elementi, e ad aggiungere la quantità di liquido (acqua distillata o acqua acidulata necessaria quando il livello dell'elettrolite diventa troppo basso.

Questo lavoro vien fatto periodicamente da uno degli operai incaricati della manutenzione delle vetture e la spesa insignificante è compresa nelle spese ordinarie di visita e di manutenzione del materiale al deposito.

2. - I lavaggi periodici si dovrebbero fare ogni 10.000 chilometri di percorso; hanno lo scopo di togliere i residui accumulati sul fondo dei recipienti, e si eseguiscono con acqua limpida fatta passare per ciascun recipiente.

Le batterie Pieper sono fornite di connessioni amovibili appunto per separare i diversi elementi.

I lavaggi vengono a costare dalle 40 alle 50 lire tutto compreso.

3. - *Rinnovo di placche.* — Nelle prime vetture costruite, le batterie funzionano da anni e sono in ottimo stato; pur tuttavia ammettiamo che si debbano rinnovare ogni due anni.

Le batterie delle vetture tipo II del Pieper, contengono 1.200 kg. di placche. Computando le spese di 1200 kg. di placche nuove deduzione fatta dal valore del piombo delle vecchie, si ha una spesa totale di L. 1.600 ogni due anni, cioè di 800 all'anno.

Spesa totale. — La spesa totale dunque per la manutenzione e il rinnovo della batteria sarà, secondo i nostri calcoli, la seguente:

Manutenzione e lavaggio 3 o 4 volte all'anno.	L.	200
Rinnovo delle placche (ogni due anni) . . .	»	800
Totale . . .	L.	1.000 all'anno.

Cifra codesta la quale è inferiore al quarto dell'economia del combustibile, e rappresenta per la batteria a repulsione e per un'automotrice che percorra 40.000 km. all'anno, una spesa totale di 2,5 cm. per treno-chilometro.

I soli inconvenienti di queste batterie sono dunque i seguenti:

I. - Peso morto da trainarsi.

II. - Spese di manutenzione e rinnovo.

Quanto al primo esso non dovrebbe prendersi in considerazione se non nel caso in cui portasse un consumo di combustibile maggiore. Ma è noto che l'economia del combustibile può giungere a L. 6.000 per vettura e per anno. Il peso delle batterie, non è dunque un peso morto, ma utile nel vero senso della parola. E del resto, per linee con pendenze un po' forti, è spesso necessario un peso aderente maggiore del peso dell'automotrice.

Quanto al secondo inconveniente ne abbiamo già parlato.

Fatto dunque il confronto fra i vantaggi e gli svantaggi riteniamo necessaria l'adozione della batteria a repulsione su tutte le vetture automotrici munite di motori ad esplosione.

Ing. I. Pellizzi.

RISULTATI DELLE PROVE DI TRAZIONE ESEGUITE CON LE LOCOMOTIVE GR. 680 E 690 DELLE FERROVIE DELLO STATO ITALIANO.

Tra le prime cure dell'Amministrazione ferroviaria di Stato, costituita nel 1905, si devono annoverare quelle rivolte all'elemento motore dell'esercizio, esplicatesi nell'attuazione del seguente programma:

a) preparazione di progetti per nuovi tipi di locomotive a vapore, destinati a rispondere alle cresciute esigenze del traffico:

b) preparazione dei progetti e delle istruzioni relative a talune modificazioni a locomotive di tipi esistenti e difettosi per migliorarne il funzionamento ed il rendimento;

c) unificazione progressiva dei tipi dei vari organi principali di ricambio per il materiale proveniente dalle cessate diverse Amministrazioni.

Fig. 2. — **Locomotiva Gr. 680 F. S.** - *Elevazione.*

Tale programma ha avuto il suo primo sviluppo, onde attualmente la nostra Rete di Stato consta una dotazione di locomotori di accurata moderna costruzione ed altra efficienza. A valutare la quale con criteri tecnici razionali, l'Amministrazione ordinò una serie sistematica di esperienze, i cui risultati sono contenuti nella pubblicazione all'uopo eseguita dalle Ferrovie di Stato.

Tali esperimenti comparativi, eseguiti nel dicembre 1906 al giugno 1908, vennero effettuati con locomotive da merci e da montagna, e locomotive da diretti, di vari tipi, e alcuni dei quali provenienti da ordinazioni fatte dalle cessate Società esercenti ed altri invece progettati sotto la nuova gestione, e precisamente:

Gruppo 750, Id. 730, Id. 720, Id. 470 — locomotive da merci e da montagne.

Gruppo 630, Id. 640, Id. 666, Id. 680 — locomotive per treni diretti.

Successivamente, nel periodo maggio-giugno 1910, ebbero luogo altri esperimenti con la locomotiva 68150 del Gruppo 680, ma munita di apparecchio surriscaldatore Schmidt allo scopo precipuo di studiare gli effetti del surriscaldamento del vapore applicato simultaneamente alla doppia espansione: altre esperienze vennero poi iniziate con le locomotive *Pacific*, del Gruppo 690, prove di grande importanza per l'interesse che le singolari caratteristiche di queste locomotive presentano in confronto a tutte le altre locomotive della Rete.

Di queste esperienze riteniamo opportuno occuparci alquanto, desumendo i dati seguenti dalla pubblicazione eseguita dall'Amministrazione delle Ferrovie di Stato.

Esperimenti con la locomotiva 68150.

Il combustibile adoperato nelle prove fu quello ordinariamente distribuito al deposito combustibile di Firenze. Fu sempre usato per metà il combustibile agglomerato della fabbrica di mattonelle di Livorno e per metà il carbone in natura proveniente tutto dal bacino di Newport, nel quale la proporzione del minuto era del 20 %.

I dati medi di analisi relativi ai carboni usati durante le prove sono i seguenti:

		Carbone in natura	Carbone agglomerato
Potere calorifico medio	calorie	7774	7520
Ceneri	%	7,47	10,18
Materie volatili	%	24,80	19,89

La linea principalmente percorsa negli esperimenti fu quella tra Firenze ed Orte: altre corse vennero eseguite anche sulla Roma-Napoli per meglio provare il comportamento della locomotiva su salite molto lunghe.

Su tutte e due le linee furono sempre utilizzati, per le prove, i treni ordinari diretti o di lusso completandone eventualmente il carico con materiale, il più possibile, omogeneo.

Sulla Firenze-Orte gli esperimenti furono fatti rimorchiando carichi dalle 340 ÷ 360. tonn.; sulla Roma-Napoli rimorchiando carichi di circa 300 tonn.

I dati concernenti la produzione di vapore sono riassunti nella tabella seguente, nella quale abbiamo riportato, a titolo di confronto, quelli relativi alle locomotive Gr. 6801 dello stesso tipo, ma a vapore saturo.

LOCOMOTIVA	6801 a vapore saturo	68150 a vapore surriscaldato
Produzione media di vapore per ora. kg.	8.790÷9.340	6 950÷9.050
id. id per ora e mq. di superficie riscaldata. »	40,0÷42,3	39.8÷51.6
id. id. per kg. di carbone »	6,7÷7,7	6,1÷8,2
Consumo di carbone per ora »	842÷1.238	646÷1.195
id. id. per ora e mq. di griglia »	242÷354	185÷342
Rapporto tra l'area della griglia e la superficie riscaldata.	1 : 63	1 : 50
Rapporto tra la superficie riscaldata e la superficie di riscaldamento	—	1 : 3,8

I dati concernenti il rendimento del meccanismo e la potenza *media* sviluppata in corsa sono riportati nella tabella seguente:

LOCOMOTIVA	6801	68150
Consumo di vapore per HP.-ora indicato kg.	10,3 ÷ 13,6	8,1 ÷ 13,4
Potenza *media* indicata nei cilindri HP.	750 ÷ 962	755 ÷ 1.112
id. id. effettiva alle ruote motrici	708 ÷ 914	718 ÷ 998
Rapporto medio della potenza assorbita dal meccanismo alla potenza effettiva, per velocità compresa fra 50 e 80 km. ora	0,060	0,050

Dalla pratica di servizio oltre che dai risultati fu confermato che la 68150 non presenta un apprezzabile aumento di potenzialità in confronto delle locomotive del Gruppo 680 a vapore saturo. Da tali indicazioni si è quindi ritenuto opportuno modificare alquanto il tipo, creando il gruppo 685, caratterizzato dall'adozione della semplice espansione a quattro cilindri uguali, a scopo di maggior semplicità ed anche per assicurare colla disposizione simmetrica una maggiore uniformità ed efficacia di tiraggio alle velocità meno elevate.

Esperimenti con la locomotiva 69007.

Come avvertimmo, la serie più completa di prove con locomotive che Gr. 690, non è stata ancora ultimata.

Le caratteristiche del combustibile adoperato sono presso a poco le stesse di quelle del combustibile usato per gli esperimenti della locomotiva 68150.

La maggior parte delle esperienze vennero eseguite sulla linea Firenze-Orte-Roma; ma le corse dovettero essere limitate al tronco Firenze-Chiusi, perchè oltre la stazione di Chiusi l'armamento non ancora rinforzato non permette l'impiego di locomotive e del Gruppo 690, aventi un carico per asse di 17,1 tonn.

Gli esperimenti furono fatti soltanto nel senso Firenze-Chiusi, ciò nel senso in cui predomina l'andamento in salita.

Altre esperienze furono fatte anche sulla Bologna-Firenze per provare specialmente la locomotiva nel tronco Bologna-Bagni della Porretta e cioè su di una linea con medie pendenze, ma in salita continua per lungo percorso.

Nella prima prova eseguita da Firenze a Chiusi, senza per nulla forzare la locomotiva, con un carico di 361 tonn., fu superata la salita da Montevarchi a Laterina mantenendo una velocità media superiore ai km. 65 all'ora: si raggiunse una potenza indicata

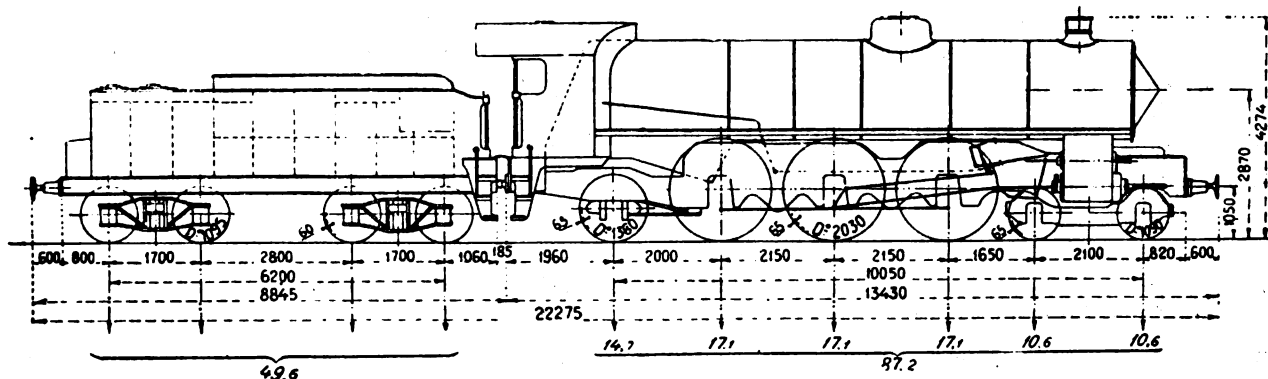



Fig. 3. — Locomotiva Gr. 690 F. S. - *Elevazione.*

Per il giusto apprezzamento di tali valori occorre osservare come i valori della potenza *media* indicata rappresentano risultati reali di esperimenti, mentre quelli relativi alla potenza *media* effettiva risultano dalle misure di due quantità, una, il lavoro al gancio del tender, determinata sperimentalmente, l'altra, il lavoro per il trasporto della locomotiva e del tender, valutata a calcolo.

Per la circostanza che gli esperimenti furono eseguiti su lunghi percorsi in linee accidentate, la potenza sviluppata ha necessariamente variato tra limiti abbastanza diversi nelle varie parti del percorso. Per tali ragioni i valori delle potenze medie sopra riportati sono sensibilmente inferiori a quelli delle potenze massime raggiunte nei tratti di più intenso lavoro.

Per quanto concerne i consumi di carbone, riportiamo sulla seguente tabella i dati relativi:

LOCOMOTIVA	680	68150
Carico rimorchiato. . . . . . . tonn.	315 ÷ 345	316 ÷ 362
Consumi di carbone (dedotti gli accendimenti)		
per HP.-ora utile al gancio del tender kg.	2,14 ÷ 2,78	1,65 ÷ 2,35
per HP.-ora indicato . . . . . . »	1,46 ÷ 1,92	1,15 ÷ 1,55
per tonn-km. virtuale rimorchiata . »	0,040÷0,048	0,028÷0,042

di 1480 HP. Nelle corse successive più recenti, con lo stesso carico si è tenuto sulla salita un velocità superiore ai 70 km. all'ora con un grado di ammissione di circa 5/10 e tenendo aperto il regolatore in modo da avere nella camera di distribuzione una pressione di 9 kg. circa. Con lo stesso treno, nel tratto pianeggiante tra Arezzo e Chiusi, si è tenuta una velocità oraria media di circa 80 km. raggiungendo anche la velocità massima di 90 km. all'ora.

Le corse eseguite posero in rilievo l'ottima stabilità e la grande tranquillità di andature di questa locomotiva anche nelle curve di raggio ristretto ed anche alle maggiori velocità.

Circa la massima raggiungibile produzione di vapore ed il rendimento della caldaia, circa il rendimento del meccanismo e la potenza sviluppata, nonchè i consumi di carbone e di acqua non si possono ancora dare dati definitivi. Da quanto si è potuto fino ad ora rilevare, è da prevedersi un complesso di risultati soddisfacenti.

I NUOVI IMPIANTI ELETTRICI E I TRENI PESANTI SULLA MILANO-VARESE.

Nei giorni scorsi si sono gradualmente attivati i nuovi impianti elettrici della linea Milano-Varese, destinati a permettere l'effettuazione di treni pesanti. In attesa che entrino in servizio i locomotori in costruzione per l'attuazione di detti treni, si è iniziato un servizio di treni rinforzati col materiale esistente.

Tali treni rinforzati consistono in treni formati da quattro automotrici ad *unità multiple* rimorchianti all'occorrenza una vettura ordinaria, e in treni formati da due motrici ordinarie in doppia trazione trainanti un certo numero di vetture di rimorchio. In entrambi i casi la attuale composizione dei treni risulta più che doppia di quella finora usata.

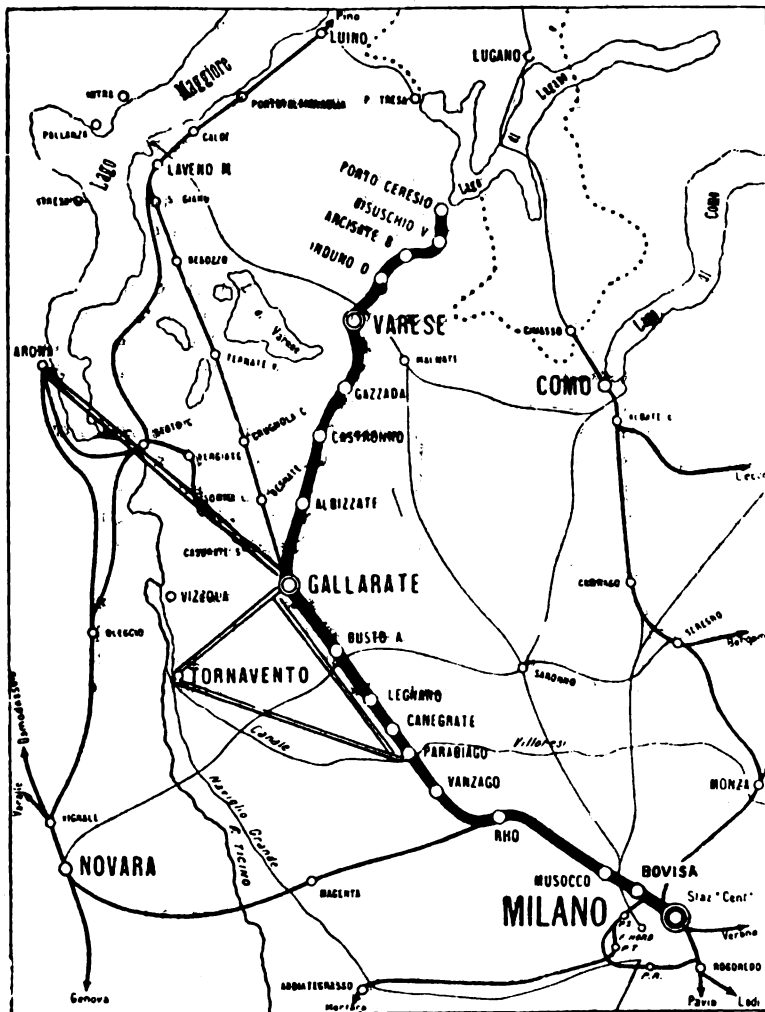



Fig. 4. — Ferrovia a trazione elettrica Milano-Varese — *Planimetria.*

Quantunque sia ben noto l'impianto varesino, (1) occorre richiamarne i dati fondamentali per potere meglio far risaltare le caratteristiche dei nuovi impianti e del nuovo servizio.

L'energia elettrica era dapprima generata nella centrale a vapore di Tornavento, di proprietà delle Ferrovie dello Stato e distribuita a 13.000 volta e 25 periodi su una palificazione in legno alle sottostazioni di Musocco, Parabiago, Gallarate e Gazzada.

Ora invece l'energia proviene, acquistata con speciale contratto con la Società Italiana per Imprese Elettriche « Dinamo » dalla centrale di Piedimulera della Società per le forze motrici dell'Anza (2) che la fornisce alla « Dinamo », in attesa che siano compiute le centrali generatrici della « Dinamo » stessa e che utilizzano le cadute della Diveria e della Cairasca (1).

La corrente, sia che provenga, come ora, dall'Anza, sia che provenga, come sarà in seguito, dalla « Dinamo », arriva a 45.000 volta e 42 periodi su una doppia linea con palificazione metallica alla sottostazione principale nuova di Gallarate.

Una parte viene qui trasformata e inviata alla terza rotaia, a 650 volta come nel vecchio impianto. Una parte viene smistata verso Varese e verso Milano per andare ad alimentare le nuove sottostazioni di Albizzate e Gazzada (nella direzione di Varese), di Busto, Parabiago, Rho e Bovisa (nella direzione di Milano).

L'energia viene misurata e contata tutta a Gallarate.

La linea primaria è doppia, ma montata su una unica fila di pali tubolari Mannesmann lungo la sede stradale.

Le nuove sottostazioni hanno una potenza doppia delle primitive e sono in numero di sette anzichè di quattro.

Il vecchio impianto sarà conservato come riserva al nuovo.

Le nuove sottostazioni, assai più spaziose delle vecchie, hanno consentito una comoda e sicura disposizione del macchinario e specialmente della apparecchiatura ad alta tensione dei quadri di distribuzione.

In ogni sottostazione la corrente viene abbassata da 45.000 volta a 500 volta con trasformatori trifasi da 1.100 KVA, col secondario esafase, e a questa tensione vengono alimentate le commutatrici da 1.100 KW.

In ogni sottostazione sono installate due commutatrici e relativi trasformatori, ma una sola deve essere in esercizio, mentre la seconda costituisce la riserva. Le sottostazioni però sono costruite in modo che, aumentando il carico, possa essere installato un terzo gruppo completo con relativa apparecchiatura.

Le commutatrici sono alimentate dal lato alternato in esafase (500 volta, 770 amp.) e a potenza normale esogano al lato continuo 1540 amp. a 675 volta.

Le commutatrici sono eccitate in derivazione.

Possono essere avviate o dal lato continuo, o dal lato alternato; in questo secondo caso mediante un motore trifase, meglio esafase, da 130 HP. a 500 volta con un reostato di regolazione della velocità.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, n°. 22; 1907, n°. 1.

(2) La Società per le forze motrici dell'Anza genera energia elettrica alla centrale idraulica di Piedimulera (provincia di Novara, mandamento di Ornavasso) e nella centrale termica di Novara presso la stazione ferroviaria entrante in servizio dal 1907. La centrale idraulica di Piedimulera utilizza con un canale di circa sei chilometri e la cui portata massima è di cinque metri cubi, un salto di 178 metri ricavato dal torrente Anza. La presa è fatta mediante una diga a porta mobile con la quale si forma un serbatoio di 94000 m³ utilizzabili per accumulazioni giornaliere e settimanali. La condotta forzata è formata da due tubi di acciaio del diametro interno di 1,10. m.

La potenza del macchinario installato è di 11000 cavalli dati da quattro grandi turbine idrauliche a 420 giri della potenza di 2750 cavalli ciascuna della Ditta A. Riva e C. direttamente calettate sull'albero del rispettivo alternatore della ditta Brown-Boveri, generante corrente trifase a 8000 volta e 42 periodi. Nella centrale vi è lo spazio per un quinto gruppo.

Per l'eccitazione servono due dinamo Brown-Boveri da 200 HP ognuna mosse ciascuna da una piccola turbina della stessa potenza,

La Centrale termica di Novara serve a integrare le magre dell'impianto idraulico. Consta di due turbine a vapore Brown-Boveri — Parsons della potenza di 2500 cavalli ciascuna a velocità di 1250 giri accoppiate direttamente ciascuna ad un alternatore di pari potenza che produce, come quelli della centrale idraulica corrente trifase a 8000 volta e 42 periodi.

Una parte dell'energia prodotta nella centrale di Piedimulera, mediante 4 trasformatori di 2300 KVA ciascuno viene elevata a 45000 volta e trasportata a Novara con una linea di 81 km. La corrente che provvisoriamente per conto della Società Italiana per imprese elettriche "Dinamo" viene fornita alle Ferrovie dello Stato viene dall'Anza immessa nella apposita linea da Arona a Gallarate dalla sottostazione di Arona, appartenente alla predetta società dell'Anza, a 45.000 volta e 42 periodi.

(1) La Società Italiana per imprese elettriche « Dinamo » dispone di un importante gruppo di forze idrauliche nell'alta Valle dell'Ossola, delle quali ne sta utilizzando due e precisamente quella sul torrente Diveria fra l'abitato d Balmalonesca e l'imbocco inferiore della galleria elicoidale di Varzo (linea del Sempione fra Domodossola e Iselle) e l'altra sul corso inferiore del torrente Cairasca.

L'impianto alla Diveria è un rifacimento di quello già della Società Mediterranea destinato a fornire energia durante la costruzione della linea del Sempione e in particolare della galleria elicoidale di Varzo. La Società « Dinamo » procede ora al riattamento della vecchia diga e delle opere di presa, al rifacimento del canale derivatore e della vasca di decantazione e alla posa in opera di una nuova tubazione del diametro di 1,50 m.

Il salto utilizzato è di 37 m. circa.

I gruppi generatori sono due composti ciascuno da una turbine e da un alternatore a 42 periodi della potenza di 1.450 HP e a 3.500 volta. Le turbine sono della Ditta Riva e C. e il materiale elettrico è della Brown-Boveri.

L'impianto della Cairasca inferiore ha la presa costituita da una diga in muratura dell'altezza massima di 12 m., capace di accumulare a monte una riserva giornaliera di 55.000 mc. da utilizzarsi nelle ore di maggior traffico. La portata di magra del torrente è integrata mediante un serbatoio nel lago d'Avino della capacità di cinque milioni di metri cubi. Il canale derivatore si svolge sulla sponda destra della Valle Cairasca, parte allo scoperto, parte in galleria per una lunghezza totale di 2.800 m. circa. Gli ultimi 300 m. circa che sono in galleria sono scavati in sagoma molto ampia in modo da costituire un serbatoio nelle immediate adiacenze della vasca di carico e della capacità di circa 6000 m. cubi. La vasca di carico è doppia. In essa mettono capo le due tubazioni costituenti la condotta forzata la quale ha uno sviluppo in orizzontale di 868 m. e un dislivello totale di 446 m. Le due tubazioni sono divise in 6 tronchi di diametro variabile da 1400 mm. a 950 mm. e sono capaci di una erogazione massima complessiva di 5.600 mc. al secondo. Questa portata assai rilevante in confronto di quella del canale derivatore che è di 1400 mc. è stata calcolata in base di diagrammi di carico assai variabili e che presentano delle punte istantanee notevoli: infatti l'energia della Cairasca è destinata in gran parte alla trazione ferroviaria sulle linee Varesine e sulla Domodossola-Iselle. Il macchinario comporta tre gruppi di eccitazione di cui uno convertitore, quattro gruppi generatori a 42 periodi e tre gruppi a 16,7 periodi della potenza di 5.000 HP. massimi a 3.300 volta di tensione. I gruppi sono tutti muniti di potenti volani di acciaio fuso. La tensione viene elevata a 45.000 volta per le varesine e così trasportato da Varzo a Gallarate. Da Piedimulera a Gravellona la linea segue il percorso di quella linea della Società dell'Anza, e attraversa il Ticino a Castelletto Ticino. E' a palificazione doppia per poter garantire il servizio in qualsiasi eventualità.

La regolazione della tensione sul lato continuo è ottenuta mediante regolatori di induzione inseriti fra il secondario dei trasformatori e le commutatrici, permettenti una variazione di ± 20 volta.

Per regolare in qualche modo le richieste massime di energia alla centrale generatrice nel vecchio impianto si avevano in alcune sottostazioni delle batterie-tampone di accumulatori, le quali però non hanno dato buoni risultati in pratica per la difficile e costosa manutenzione.

Nel nuovo impianto il tamponamento è stato concentrato e centralizzato nella sottostazione di Gallarate, abbandonando le batterie e provvedendo invece con gruppi volano-dinamo.

I gruppi tampone che saranno installati nella sottostazione di Gallarate per la egualizzazione del carico da richiedersi alla centrale fornitrice dell'energia, sono essenzialmente costituiti da una macchina a corrente continua eccitata in derivazione, accoppiata ad un grande volano dotato di un'altissima velocità periferica (110 m. l. al 1") e il cui principio di funzionamento è il seguente.

Il campo della macchina a corrente continua è regolato da un reostato a liquido funzionante con un dispositivo automatico che ne aumenta o diminuisce la resistenza a seconda del carico sulla linea trifase proveniente dalla centrale generatrice.

Quando il carico sulla linea trifase è basso, la macchina a corrente continua funziona da motore e imprime al volano la massima velocità consentita, accumulandosi energia in esso. Quando il carico sulla linea trifase cresce e oltrepassa un certo limite, il volano invece cede l'energia accumulata alla macchina a corrente continua che si converte in dinamo ed aiuta la commutatrice più vicina nella alimentazione della terza rotaia

Ma se il sovraccarico sulla linea di servizio non avviene in prossimità della sottostazione di Gallarate, ma sotto il dominio di altra sottostazione, allora le commutatrici vicine al gruppo di regolazione invertono il loro funzionamento, trasformando la corrente continua generata dal gruppo di regolazione in corrente alternata, la quale viene inviata sulla primaria in aiuto a quella della sorgente principale.

Tutto il macchinario per le nuove sottostazioni è stato fornito dal «Tecnomasio Italiano Brown-Boveri, » all'infuori dei gruppi-tampone di Gallarate, non ancora installati, che saranno forniti dalla Westinghouse americana.

* * *

Prima della attivazione dei nuovi impianti circolavano sulla Milano-Varese giornalmente 62 treni, di cui 8 limitati a Gallarate e 22 prolungati fino a Porto-Ceresio.

Nei giorni festivi si aggiungevano 14 treni festivi. Ma per far fronte al movimento viaggiatori che si svolge su quella linea erano necessari moltissimi treni bis che nei giorni festivi e precedenti; festivi portavano a oltre cento i treni circolanti sulla linea.

Con l'attuazione del rinforzo a una ventina di treni dell'orario in vigore, si sono potuti eliminare quasi completamente i detti treni bis.

Si effettuano infatti treni capaci di circa 500 posti a sedere in luogo di treni a 200 posti, e qualche treno omnibus può portare fino a 800 viaggiatori seduti. Il peso di detti treni varia da 200 a 270 tonn.

Come è già stato accennato si è raggiunto lo scopo componendo treni con quattro unità multiple in luogo di due, e se sarà necessario si potranno anche comporre i treni con 6 unità multiple con una vettura di rimorchio in più capace di altri cento posti. Sono treni che viaggiono a 90 km all'ora.

Ma non disponendosi di materiale motore di questo tipo in quantità sufficiente, si è dovuto ricorrere ad un largo uso della doppia trazione con unità motrici a comando indipendente, capaci della medesima velocità.

Con un codice a dir vero molto limitato di segnali col fischio, l'intesa fra i due macchinisti per le occorrenti manovre si è raggiunta in modo perfetto, tanto che in realtà è quasi impossibile poter distinguere il caso della manovra centralizzata in un solo macchinista da quello della manovra a unità indipendenti.

E la cosa non si presentava in realtà molto facile, data la grande velocità di regime.

Non ci consta infatti che altrove si effettui un esercizio elettrico a tale velocità con trazione multipla a unità indipendenti.

Un treno in doppia trazione, per la necessità di due macchinisti e di due capi-treno, in rapporto alla potenzialità della macchina, non può considerarsi però che come un ripiego, tecnicamente ben riuscito, ma economicamente poco felice.

Onde la necessità di ricorrere a locomotori potenti pel traino dei treni pesanti.

Furono perciò ordinati, e sono prossimi ad essere consegnati, cinque locomotori, la cui parte elettrica viene costruita dal «Tecnomasio Italiano Brown-Boveri » e la cui parte meccanica è costruita dalle « Officine Meccaniche» di Milano. Le caratteristiche di questi locomotori sono le seguenti:

Tipo 1 C 1 a tre assi motori e due portanti.

Peso aderente tonn. 45, peso totale tonn. 65 circa, capaci di rimorchiare treni viaggiatori di 200 tonn. nette a 95 km. in piano e 70 km. sul 12 ‰, e treni merci di 400 tonn. nette a 40-45 km. in piano

Ogni locomotore è equipaggiato con due motori con poli di commutazione che a mezzo di due bielle inclinate e di due contralberi comandano l'asse motore centrale, accoppiato con bielle agli adiacenti.

Ciascuno degli assi portanti estremi costituisce carrello con l'asse accoppiato adiacente.

La regolazione della velocità dei motori è ottenuta con l'inserzione in serie-parallelo e con la regolazione del campo. Le velocità intermedie sono ottenute con l'inserzione di resistenze come al solito.

Motori e resistenze sono ventilate da appositi ventilatori.

Il controller è unico. Dalle due cabine pel macchinista si esegue la manovra agendo con trasmissioni meccaniche dell'unico controller

L'inversione di marcia è ottenuta invece con comando pneumatico.

La potenza dei motori è di circa 800 cavalli ognuno.

Ci riserviamo di dare maggiori particolari di questi locomotori quando saranno in esercizio.

Ing. G. C.

Sull'impiego del filo di acciaio in luogo del filo di rame per le linee di contatto nella trazione elettrica.

La pubblicazione delle esperienze fatte col filo di acciaio invece del filo di rame per le linee di contatto nella trazione elettrica in America e di cui abbiamo dato un largo riassunto (1), ha sollevato un largo dibattito nella stampa tecnica americana

Si domanda infatti: perchè non si sostituisce ovunque il filo di acciaio al filo di rame visto che il costo del primo è certamente inferiore e la sua durata sembra in generale maggiore?

Bisogna badare in realtà al fatto che il minor costo del filo non rappresenta per sè stesso una reale economia perchè bisogna anche tener conto del ricavo che può ottenersi dal materiale che si toglie d'opera quando si è raggiunta l'usura che consiglia, per ragioni di sicurezza la sostituzione del filo consumato.

In America, e per diversi anni, il filo di trolley in rame è stato venduto a 16 centesimi (di dollaro) alla libbra mentre il prezzo del filo di acciaio adatto a questo scopo è di circa 5,7 centesimi. La cifra data ordinariamente per il peso di un miglio di filo di rame del numero 00 è di 2127 libbre che costerebbe quindi 340,42 dollari. Un miglio di filo di acciaio del numero 0000 (sezione maggiore, ma corrispondente a quella in realtà usata) pesa circa 3000 libbre e quindi costa soltanto 225 dollari. Si suppone che il montaggio pei due fili costi pressochè lo stesso, quantunque il filo di acciaio sia alquanto più duro e difficile da maneggiare.

Il vantaggio in primo costo del filo di acciaio sul filo di rame sarebbe dunque di 115 dollari, ma questo vantaggio tende a sparire se si prende in considerazione il ricavato della vendita del materiale che

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 10, p. 154.

si toglia d' opera quando si debba procedere alla sostituzione. Supponiamo che i fili siano lasciati in opera fino ad un medio consumo corrispondente al 25 % del loro peso. Il peso del materiale dirisulta sarà di 1.600 libbre pel rame e di 2.250 libbre per l'acciaio.

Il primo può vendersi a 12 centesimi (di dollaro) alla libbra, il secondo a 3,5. Si può ricavare cioè 192 dollari dal primo contro 78,75 pel secondo.

Se quindi la vita dei due fili è la stessa, il costo risulterebbe pressochè uguale 340,42 — 192 = 148,2 contro 225 — 78,75 = 146,22).

Si può obbiettare che se il filo di rame numero 00 può lasciarsi consumare fino a un diametro del 75 % del primitivo, sarebbe possibile lasciar consumare quello del numero 0000 di acciaio allo stesso diametro, ossia a molto meno del 75 %, specialmente in vista del fatto che il carico di rottura di questo è molto superiore a quello del rame. Questo sarebbe il caso se il filo si consumasse uniformemente, ma, per diverse cause, questo potrà difficilmente realizzarsi e quindi sarà consigliabile procedere alla rinnovazione molto prima.

Un' altra causa che consiglia a rinnovare il filo molto prima che siasi raggiunta la massima usura ammessa sta nella sua alta resistenza elettrica, e quindi nella maggior facilità a bruciare che non quello di rame di minor sezione. Quando si avranno delle rotture e cadute di filo, le conseguenze saranno certo più serie che non pel filo di rame. E di più se la linea corre in luoghi dove occasionalmente le aste dei trolley possano essere messe a terra, il filo di ferro soffrirà molto di più che quello di rame.

La resistenza del filo di acciaio è generalmente data come sette volte superiore a quella del filo di rame.

Ciò aumenta la caduta di voltaggio a un limite considerevole se la linea è lunga e se il feeder in parallelo è debole o non se ne ha. Inoltre il voltaggio più basso indica anche una maggior perdita di energia in linea. Se anche si considera solo il costo di carbone o di acqua richiesto per questa perdita, il suo valore può controbilanciare qualsiasi vantaggio di economia raggiungibile con la maggior durata e col minor costo di impianto.

E' dunque da raccomandare che quando si progetta la sostituzione del filo di acciaio a quello di rame si debba tenere il debito conto di queste maggiori perdite e del loro importo. E' evidente che queste maggiori perdite non si avranno in quei casi in cui la sezione del feeder in multiplo col filo di trolley, sia molto abbondante.

In conclusione, si dovranno, caso per caso, esaminare le condizioni in cui si trovano gli impianti per poter dire se, e dove convenga la sostituzione dell'acciaio al rame.

Prove su una lamina di acciaio extradolce molto fragile.

L'Associazione lionese fra i proprietarii di caldaie a vapore allo scopo di verificare se le condizioni tecniche seguite in Francia per l'accettazione delle lamiere da caldaia (e fra queste la verifica della resistenza a semplice titolo di informazione) sono sufficienti ad assicurare il rifiuto di lamiere fragili, ha fatto eseguire una serie di prove sui pezzi di un anello di condotta d'acqua rottosi in servizio, costituito di una lamiera di acciaio extradolce rispondente ai requisiti delle lamiere da caldaie (fig. 5).

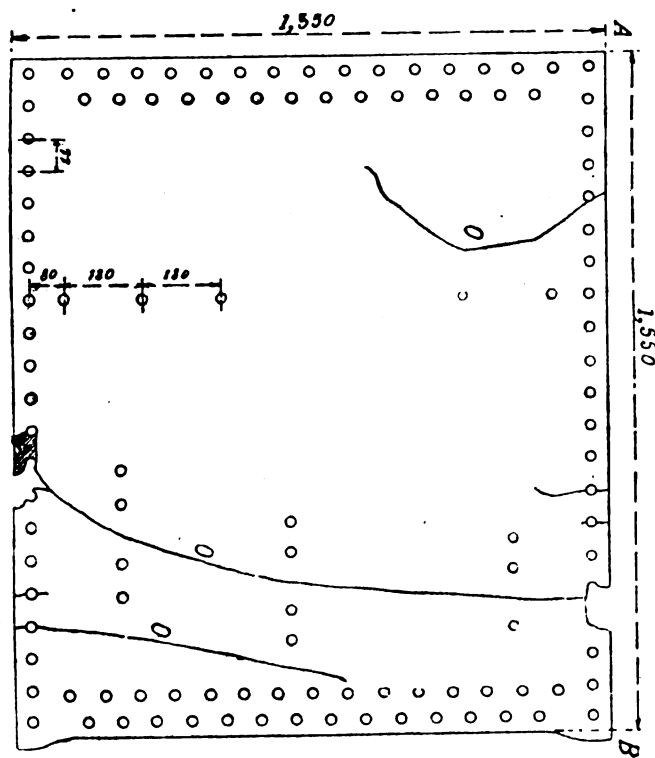



Fig. 5.

Anzitutto i pezzi dell'anello, fatti cadere da 2 m. di altezza su un piano di marmo, presentarono nuove spaccature nel senso stesso delle primitive e cioè secondo le generatrici e normalmente al senso di laminazione.

Un altro pezzo di lamiera sottoposto ad una ricottura a 900 e fatto cadere dalla altezza di 3 m. non diede luogo a nuove spaccature.

I risultati delle altre prove eseguite su pezzi naturali e ricotti sono riassunti nel prospetto seguente.

Prove di piegamento a freddo su liste di 40 mm. di larghezza; in due liste longitudinali l'inizio delle fenditure si ebbe per raggi di curvatura interni di 6 e di 8 mm. ed in una trasversale di 5 mm.; mentre in barre ricotte a 925 e temperate a 850 si raggiunse il piegamento a blocco senza avere alcuna lesione.

Prove di trazione:

Barrette della stessa grossezza della lamiera (mm. 14)	Carico di rottura kg/mm²	allungamento m. $\sqrt{66,17\,S}$
Naturale trasversale	45,6	22,5
» longitudinale	49,6	16,5
Ricotta a 650°	42,3	28,0
Ricotta a 925°	43,7	28,0
Torretta naturale ricavata dalla zona mediana della lamiera	38,9	24,2

Prove di fragilità su barrette intagliate (sistema Charpy).

Barrette della stessa grossezza della lamiera:		
Naturale trasversale	kg./cm²	5,49
» longitudinale	»	3,72
Ricotta a 925°	»	18,59
» »	»	11,59
Temprata a 850°	»	11,50
Temprata a 850° ricotta 650	»	16,50
Barrette naturali ricavate dalla zona mediana della lamiera	»	10,14
» » »	»	8,86

Prove di durezza (metodo Brinell)

Sulla superficie di laminazione	53,3
Sulla superficie ottenuta asportando alla presa uno strato di 10 mm.	47,9

Dall' analisi chimica risultò: $C = 0,090$ % $S = 0,0615$ % $Ph = 0,0745$ %.

L'insieme delle prove fatte dimostra come la lamina, probabilmente per una laminazione troppo fredda e per mancanza o difetto di ricottura, fosse incrudita specialmente alla superficie, donde la fragilità favorita anche dalla presenza di forte qualità di zolfo e fosforo. I risultati delle prove meccaniche normali di piegamento e di trazione sarebbero state sufficienti a fare portare la lamiera o almeno ad estendere le prove stesse ad altra lamiera della stessa fornitura. E' da notare pure che le prove su barrette intagliate, le quali nei capitolati sono indicate come prove da eseguirsi a solo titolo di informazione, diedero indicazioni più nette delle prove normali; ed infatti fra la migliore resistenza delle barrette naturali, 5,49 km./cm², e la più bassa di quella delle barrette ricotte, 11,59, si ha una differenza del 50 % mentre negli allungamenti alla trazione la corrispondente differenza fu del 19 %.

Le prove eseguite confermarono la necessità di buona ricottura dopo la Commissione, e di esigere che le barrette di prova siano ricavate dalle lamiere ricotte anzichè essere ricotte a parte.

Il viadotto Erbach.

Per la ferrovia Tebach-Marienberg, nell'antico ducato di Nassau, si ritenne opportuno di attraversare la vallata del grande Nister, con un grande viadotto ad 11 arcate, della lunghezza complessiva di 292 m. circa, e dell'altezza massima di circa 31 m. (fig. 6 e 7).

La luce delle arcate è stata determinata, presso a poco, in base all'altezza del viadotto nei varii punti, per cui esse sono costituite così, procedendo da destra verso sinistra della fig. 7; 2 di 18 m.; 4 di 3 m.; 3 di 18 m. e 2 di 15 m.

armature di ferro tondo che si prolungano per tutta la larghezza del ponte, ed in corrispondenza della destra delle pile si ha una maggiore sporgenza in calcestruzzo che permette l'allargamento del ponte da questa parte di maniera da dare rifugio agli operai che sono occupati ai lavori durante il passaggio dei treni.

Per lo scolo delle acque a mezzo di piccoli tubi, è sufficiente rilevarne i particolari dalla fig. 6.

Gli sforzi di lavoro raggiungono per cm². kg. 9 nelle fondazioni; 15 kg. nelle pile e fino a 25 kg. nelle volte.

Le dosi impiegate dei differenti materiali per le diverse parti sono le seguenti:

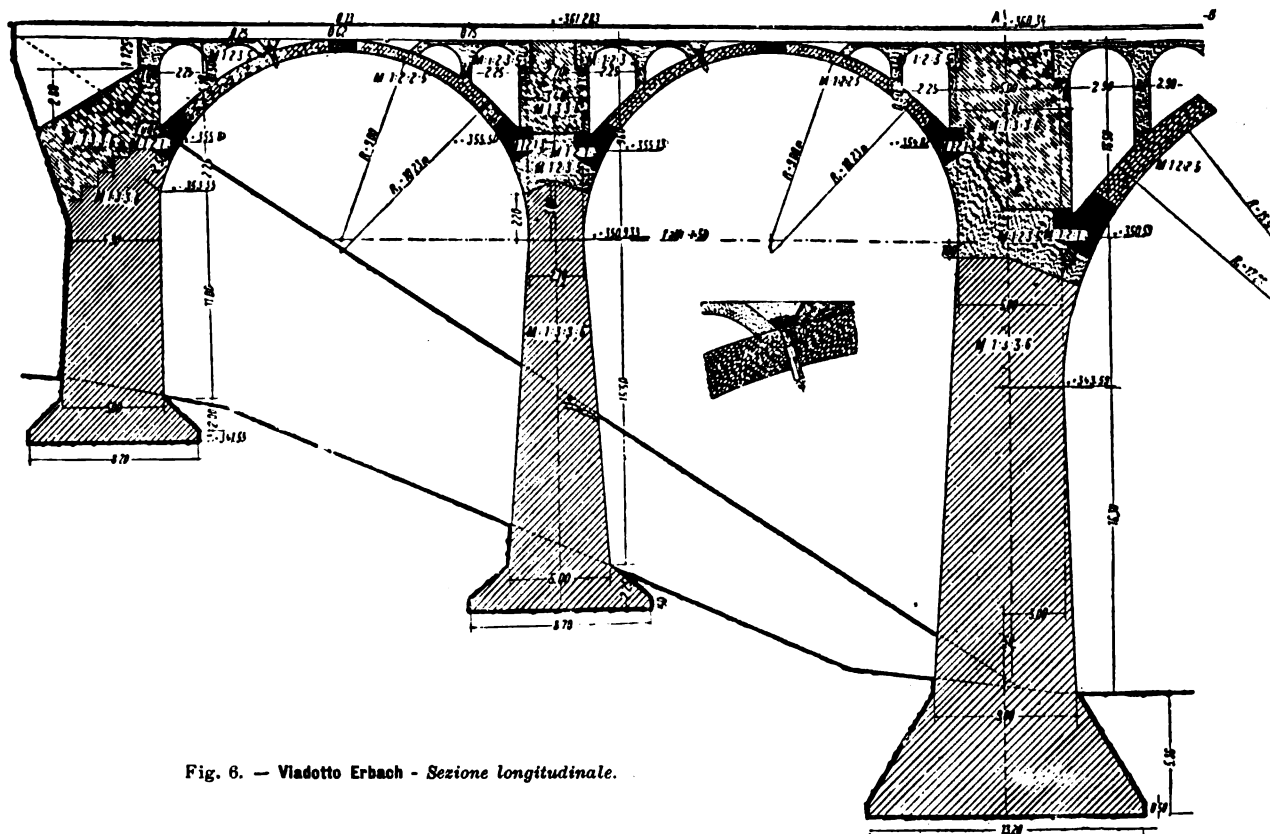



Fig. 6. — Viadotto Erbach - *Sezione longitudinale.*

Le volte sono a pieno centro, e i giunti alle nascite fanno, con l'orizzontale passante per il centro, un angolo di 30° (fig. 5).

Le voltine secondarie sono pure a pieno centro, e sono stabilite, in modo da lasciare alla volta principale il giuoco necessario alle dilatazioni. Alla chiave e alle nascite sono state previste soluzioni di continuità, che sono state chiuse con placche di piombo di 6 × 800 mm. nelle volte di 31 m. e con cartoni incatramati nelle altre, allo scopo di attenuare l'influenza di queste dilatazioni e le deformazioni risultanti dal disarmo delle centine e dalla flessione della centina al momento della gettata del calcestruzzo.

Fondazioni: 1 di cemento, 3 di sabbia basaltica, 3 di scheggie 6 di pietrisco e di pietra valla.

Pile: 1 di cemento, 3 di sabbia basaltica $^3/_6$ di ghiaia.
Volte: 1 di cemento; 2 di sabbia basaltica $^3/_5$ di ghiaia.
Sulle volte: 1 di cemento, 2 di sabbia basaltica, $^3/_5$ di ghiaia.

Questo diverso dosaggio è rappresentato nella fig. 6 da tratteggio differente.

Le parti di calcestruzzo vicine alla chiave e alle nascite sono state fatte con dosaggio più ricco di 1: 2: 1: 3.

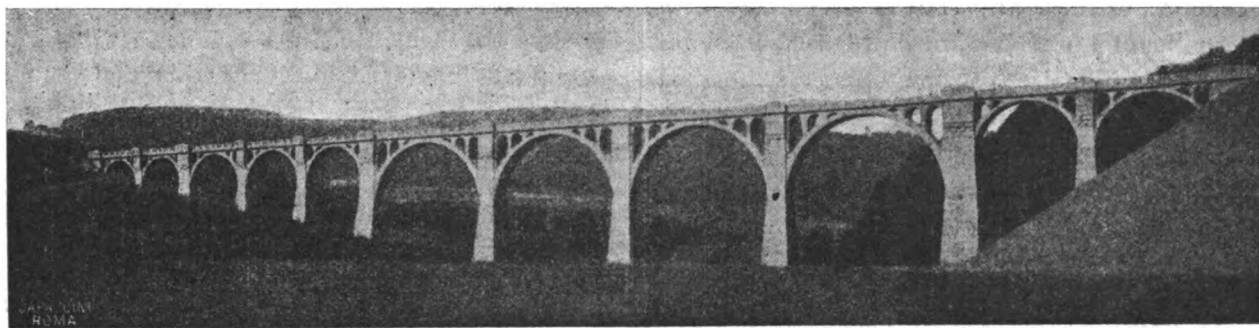



Fig. 7. — Viadotto Erbach. - *Vista.*

Questo processo semplicissimo ed economico ha dato ottimi risultati e non si è verificata alcuna lesione.

Le volte secondarie hanno una portata variabile, la massima è di 2,90 m. Per l'estetica i piedritti debbono presentare un aspetto slanciato, e però si sono rinforzati con delle rotaie ed altri ferri longitudinali continui allo scopo di ripartire su una larga base l'influenza dei carichi isolati e di resistere ai momenti di flessione che ne possono risultare.

Lo sporto di 0,65 m. sui timpani del viadotto è stato rinforzato con

Le prove di rottura per questi diversi dosamenti, hanno dato in media da 20 a 40 giorni:

1: 3: 3: 6 . . . . . . 120 kg. cm²
1: 2: 3: 5 . . . . . . 138 » »
1: 2: 2: 5 . . . . . . 176 » »

Per tutta l'opera sono stati impiegati 11.500 m³ di calcestruzzo, dei quali 1.270 m³ per le volte principali.

La spesa complessiva dell'opera è stata di L. 400.000 ossia L. 1.375 per metro corrente di viadotto.

Esplosione di una caldaia di locomotiva in America.

Dall'*Engineering News* leggiamo che nello scorso marzo avvenne un gravissimo scoppio della caldaia di una locomotiva della Harrisburg & San Antonio, mentre si stava procedendo alla regolazione delle valvole di sicurezza.

Fig. 8.

Lo scoppio violentissimo, che in città fu attribuito ad una esplosione di nitroglicerina, non solo provocò la caduta di una parte di un capannone delle officine, ma provocò la morte di 26 persone e il ferimento di altre 32.

Dalla inchiesta fatta sembra sia risultato che durante la regolazione delle valvole di sicurezza la pressione potesse elevarsi al punto da provocare lo scoppio senza che alcuno se ne avvedesse e ciò o fu difetto dell'unico manovratore applicato alla caldaia o fu ostruzione del tubo di collegamento alla caldaia stessa. In seguito a questa ipotesi, la Commissione d'inchiesta ha suggerito che la pressione che durante la reregolazione delle valvole di sicurezza si applichino alla caldaia due manometri, che uno di essi sia collocato in modo da poter essere osservato direttamente da chi procede alla detta operazione e che ogni volta che i manometri sono impiegati vengano accuratamente verificati i relativi organi di collegamento alle caldaie.

Dagli accertamenti della stessa Commissione sembra sia risultato che lo scoppio avvenne nel portafocolare, il cui cielo era collegato a quello del focolare mediante 180 tiranti i quali oltre ad avere l'occhio troppo vicino alla estremità erano in ferro anzichè in acciaio, come secondo il capitolato avrebbero dovute essere.

Laminatoio per utilizzare il ferro delle vecchie rotaie.

Le rotaie che annualmente vengono poste fuori servizio aumenta sempre e raggiunge ormai un valore notevole. Se è indubbio che non conviene più utilizzarle come travi; è chiaro, d'altra parte, che il loro materiale può ottimamente servire per verghe profilate e piatte, per tutti quegli usi in cui il ferro non ha una funzione statica rilevante. All'uopo basta naturalmente rilaminare il ferro della rotaia. Già nel 1873 a Chicago sorse un primo impianto destinato a questo fine; successivamente, negli ultimi 20 anni, ne sorsero altri 12. L'ultimo e più perfetto di tutti è stato posto in esercizio ultimamente dalla Laclede Steel C° a St-Louis, che è il centro del commercio delle vecchie rotaie.

Esso fu costruito per una produzione mensile di ben 400 tonn.

Le rotaie ridotte, se del caso, a lunghezze di 10 m. o meno, vengono scaldate in apposito forno a gaz, prodotto da un rigeneratore Morgan.

Quando ha raggiunto la debita temperatura, vengono spinte da un apposito apparecchio su un trasportatore a rulli, che le presenta ad una sega da cui vengono opportunamente tagliate, e magari liberate dai pezzi danneggiati. Quindi giungono ad una macchina tagliatrice, che con un doppio taglio, eseguito contemporaneamente, separa la rotaia in tre pezzi e cioè il fungo, la suola e l'anima.

Poi vanno direttamente ad appositi laminatoi in cui vengono trasformati nei profili voluti: e cioè l'anima va ad un treno di laminatoi, composto di 3 trio da 254 mm., di un duo, mossi da un motore elettrico di 850 PS.

La suola ed il fungo vanno ad un altro treno composto di 4 trio e di due duo (uno a ciascun estremo) da 305 mm., di cui una metà serve a laminare il fungo e l'altra la suola. Questo treno è mosso da una macchina a vapore Soutwark-Corles, che aziona pure la tagliatrice di cui fu cenno.

Appositi trasportatori a rulli provvedono allo scorrimento dei profilati tagliati alla dovuta lunghezza e rettificati coi soliti apparecchi, mediante gru da 5 tonn., vengono caricati nei carri ferroviari, che giungono fino nell'interno dell'officina dei laminatoi.

All'impianto sono adibiti ben 100 operai.

Così *The Iron Review.*

Vettura-spedale per ferrovia.

La fabbrica di veicoli ferroviari Hannoverschen Waggonfabrik A. G., Hannover-Linden ha costruito per le Ferrovie oldenburghesi dello Stato una vettura spedale tipo intercomunicante a due assi radiali divisa in due scompartimenti (fig 9).

Nell'uno sono disposti 8 letti, nell'altro l'occorrente per l'assistenza medica e chirurgica.

Si è dato il dovuto peso ad una costruzione sobria e semplice, che permetta la disinfezione della vettura.

La figura e la leggenda chiariscono quanto del caso.

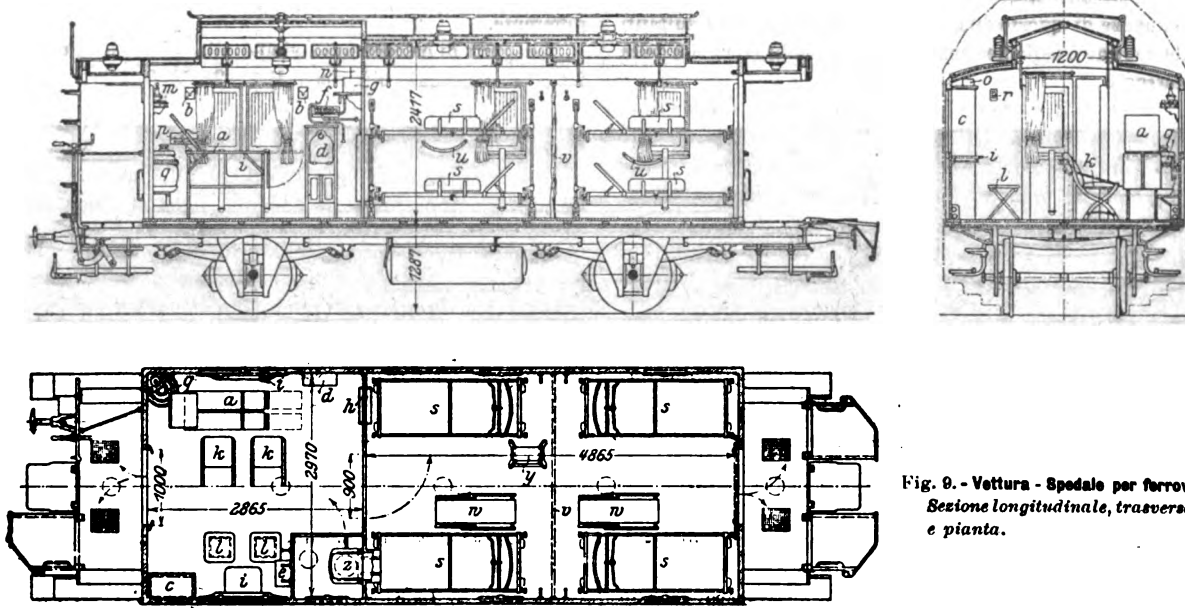



Fig. 9. - **Vettura - Spedale per ferrovie.** *Sezione longitudinale, trasversale e pianta.*

a) tavolo per operazioni
b) serbatoio per irrigazioni
c) armadio per bende ecc. e strumenti
d) lavabo
e) serbatoio di lamiera con bocche d'acqua
f) riscaldatore d'acqua
g) serbatoio d'acqua
h) stufa a gaz
i) tavolino
k) seggiole
l) sgabelli
m) tavola per bottiglie.
n) cassetta colle blouse per operazioni
o) cassetta per sterilizzatori e alcool
p) sterilizzatore
q) barile di vetro
r) porta fiammiferi
s) letti
u) manubri
v) tende
w) sedie
y) scaletta
z) latrina.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

La ferrovia Francavilla-Locorotondo. — E' stata recentemente approvata e resa esecutoria la convenzione per la concessione della costruzione e dell'esercizio della ferrovia a trazione a vapore ed a sezione normale da Francavilla a Locorotondo, stipulata il 12 luglio 1911.

Concessionaria di questa nuova ferrovia è la « Società Anonima per le ferrovie salentine » con sede in Genova e capitale di L. 1.200.000, la stessa che ha in concessione la Casarano-Gallipoli ed in sub-concessione per l'esercizio la Nardò-Tricase-Maglie, tutte nella penisola salentina.

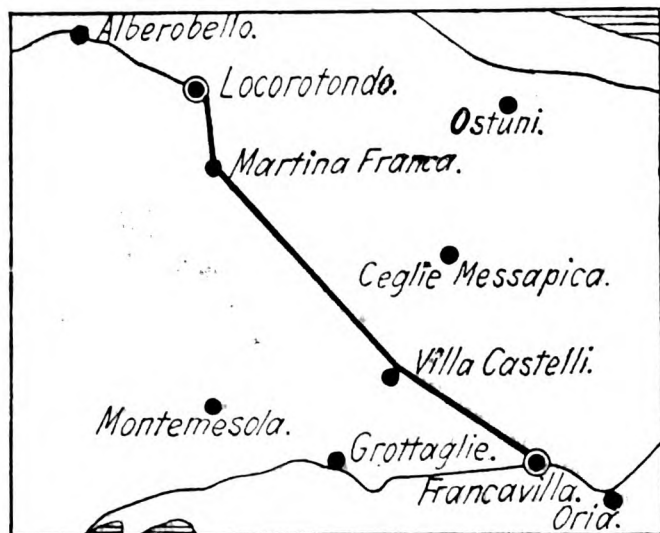



Fig. 10. — **Ferrovia Francavilla-Locorotondo.** - *Planimetria generale.*

La concessione ha la durata di 70 anni, a decorrere dalla data del Decreto Reale di approvazione della Convenzione (25 febbraio 1912): il sussidio chilometrico governativo, concesso per la durata di 50 anni, è stabilito nella misura di L. 5.539 annue di cui L. 3.877 alla costruzione e L. 1662 all'esercizio.

La linea misura la lunghezza di km. 37 + 600; è a scartamento normale di 1,445 m.

Essa parte dalla stazione di Francavilla, della linea esistente Lecce-Francavilla esercitate dallo Stato (quota 142 m.) e con direzione verso N-E raggiunge l'abitato di Villa Castelli ove è prevista una fermata, passa quindi per Martina-Franca raggiungendo infine la stazione di Locorotondo della linea Bari-Locorotondo.

La spesa preventivata per la costruzione e per la prima dotazione di materiale rotabile e di esercizio ammonta a L. 4.393.136: i lavori dureranno due anni.

Il materiale rotabile e di esercizio per la prima dotazione sarà provveduto in misura non inferiore a L. 14.000 al chilometro.

Lo Stato parteciperà ai prodotti dell'esercizio sull'eccedenza nella misura del 30 %, quando il prodotto lordo chilometrico avrà raggiunto la somma di L. 3000.

L'apertura all'esercizio della ferrovia del Cadore. — Il 28 luglio u. s. è stata consegnata alle Ferrovie dello Stato dall'Impresa costruttrice Conti-Vecchi, il primo tronco della Ferrovia del Cadore, da Belluno a Longarone, lungo circa 20 km. L'8 corrente, per conto dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato è stato attivato l'esercizio, con tre coppie di treni quotidiani.

La cerimonia inaugurale sarà fatta alla fine della costruzione del terzo ed ultimo tronco, che si prevede entro il 1914.

Le tramvie elettriche parmensi. — Il 5 maggio 1910, scrive la *Rivista dei Trasporti,* venne aperta all'esercizio la rete tramviaria a trazione elettrica monofase di Parma, costituita dalle seguenti linee extraurbane: Parma-Fornovo (km. 21 + 172) e Parma-Marzolara (km. 20 + 941) e da 14 km. circa di quattro linee urbane.

Lo scartamento delle linee extraurbane è di 1,445 m. con curve, di 40 m. di raggio minimo: la pendenza massima è del 30 ‰. Il binario è anche con rotaie Vignole, da 21,4 kg./ml., lunghe 12 m. ancorate su traverse di rovere poste alla distanza di 0,81 m.

Il binario delle linee urbane è armato con rotaie Phoenix da 42 kg/ml. lunghe 15 m. unite con tiranti di scartamento e posate su una platea di calcestruzzo. Il raggio minimo della curva è di m. 20.

Tutte le linee sono equipaggiate per la trazione elettrica a corrente alternata monofase, con filo aereo di contatto e ritorno per le rotaie. La tensione per le linee extraurbane è di 4000 volta, quella per le urbane è di 400 volta, la frequenza di 25 periodi.

La linea aerea a bassa tensione è stata costruita col sistema Siemens-Schuckert per presa ad archetto.

Il conduttore di contatto ha la sezione di 55 mm² ed è profilato a forma di 8. Le linee aeree sono divise in sezioni di 1000 m. ciascuna mediante isolatori di sezione, manovrabili dal basso.

La linea aerea ad alta tensione venne costruita col sistema a sospensione multipla a doppia catenaria Siemens-Schuckert. Il suo punto più basso sul piano del ferro è di 6 m. La linea è costituita da un filo di contatti, in rame elettrolitico duro, di 55 mmq. di sezione, profilati a forma di 8, con carico di rottura non inferiore a 38 kg./mmq. Il conduttore è sospeso a catenaria mediante ganci scorrevoli, distanziati 8 m. l'uno dall'altro, ad un filo d'acciaio zincato di 6 mm. di diametro, sospeso a sua volta ogni 16 m. e mediante fili di ferro zincato verticali, di 5 mm. di diametro e relativi morsetti, ad una corda portante, di 35 mmq. di sezione, costituita da 7 fili di ferro zincato.

L'energia necessaria all'esercizio viene generata in una centrale termo-elettrica comprendente; due alternatori monofasi; che possono sviluppare la potenza normale di 765 KVA alla presenza di 25 periodi ed una tensione di 4000 volta mossi da due motrici alternative così da 900 HP.; un gruppo convertitore, un gruppo survoltore e batteria, e il quadro.

La dotazione di materiale rotabile comprende: per la rete urbana, 20 automotrici a due motori da 20 HP., 16 automotrici a due motori da 25 HP. sei rimorchi; per la rete extraurbana 10 automotrici a due motori da 70 HP.; due locomotori a due motori da 70 HP.; undici rimorchi; per il servizio merci, 28 carri a sponde basse, 16 a sponde alte, 16 carri chiusi.

La rete è concessa all'Amministrazione provinciale che ne ha assunto direttamente l'esercizio.

Per la navigazione del Tevere. — La Camera di Commercio ed Industria dell'Umbria nella sua ultima adunanza approvava all'unanimità il seguente ordine del giorno a favore della navigazione del Tevere a monte di Roma e del Nera:

« La Camera di Commercio e Industria dell'Umbria;

« considerando che il lungo e proficuo lavoro preparatorio compiuto dal benemerito Comitato Nazionale « Pro Roma Marittima », intelligentemente presieduto dall' ing. Paolo Orlando a cui invia i sensi d'imperitura gratitudine a nome della regione umbra, ha dimostrato i notevoli vantaggi economici che deriveranno dalla linea navigabile Terni-Orte-Roma-Mare;

« tenuto conto che anche la Camera di Commercio e Industria di Roma si sta occupando di dare pratica e sollecita attuazione a questa opera che con il suo immancabile svolgimento ulteriore riuscirà di indiscutibile interesse pubblico per le regioni tutte dell' Italia centrale;

« vista la legge 2 gennaio 1910 sulla navigazione interna ed il Decreto Reale 1° giugno 1911, n° 823;

« riconosciuta la opportunità che gli annunziati provvedimenti legislativi riguardino anche la suddetta linea di navigazione;

« Delibera: di unirsi alla Camera di Commercio e Industria di Roma per procedere assieme alla costituzione di un Consorzio fra gli Enti pubblici più direttamente interessati che abbia per iscopo di presentare al Governo la domanda di concessione per la costruzione della linea di navigazione Terni-Orta-Roma-Mare e per l'esercizio ed il trasporto delle merci:

« ed a tale effetto:

« delibera nominare in una prossima seduta una Commissione per la Navigazione Interna con l' incarico di provvedere, unitamente alla Commissione che sarà nominata dalla Camera di Commercio e Industria di Roma, alla sollecita attuazione della presente deliberazione ».

Per la linea fluviale Milano-Venezia. — Sotto la presidenza dell'on. Carmine, presidente del Consiglio provinciale di Milano, si è riunito il 3 corr. al Municipio di Venezia il Comitato promotore della linea navigabile Milano-Venezia presenti le Autorità provinciali, i sindaci di Milano e di Venezia, il magistrato delle Acque comm. Ravà, l'onorevole Romanin Jacur ed altri. Dopo lunga discussione si votò alla unanimità il seguente ordine del giorno proposto dall'on. Carmine:

« Il Comitato promotore per la linea navigabile Milano-Venezia, considerando che la domanda presentata dalla Camera di commercio di Milano (sulla quale quella di Venezia ha già deliberato di aderire) per la concessione e la costruzione delle opere progettate, per la sistemazione e il complétamento della linea, con espressa riserva di ammettere a partecipare ad essa anche gli altri enti locali interessati, si uniforma alla direttiva tracciata dal Comitato coll'ordine del giorno della seduta del 24 gennaio 1912;

« considerando che la suddetta domanda gioverà ad anticipare e ad accelerare l'istruttoria per la superiore approvazione dei progetti, anche durante le preliminari trattative che dovranno esperirsi fra gli enti locali per determinare le norme e le condizioni della concessione, alle quali trattative, quando ne venisse richiesto, il Comitato potrebbe partecipare soltanto in via consultiva,

« delibera di affidare questo còmpito eventuale alla Commissione tecnica che diresse la compilazione dei progetti, la quale, dietro richiesta della Camera di commercio di Milano, potrà estendere la sua azione consultiva anche alle pratiche inerenti alla istruttoria della domanda di concessione e al perfezionamento dei progetti. Alla stessa Commisione potranno essere aggregati un rappresentante per ciascuna delle Provincie interessate che ne facessero domanda ».

Lo sviluppo del porto di Venezia. -- L'ing. prof. Luiggi pubblica nel *Corriere Mercantile* un suo articolo sullo sviluppo del porto di Venezia, dal quale riportiamo le seguenti notizie.

I veneziani fra poco più di due anni potranno disporre di impianti portuali atti a raddoppiare il movimento marittimo e ferroviario, fino a raggiungere i 1.200 e persino i 1.300 carri al giorno, che è il traffico del porto di Genova nei momenti di grande attività.

La deficienza maggiore di Venezia, quella che impedì finora ai grandi *cargo boats* di frequentare quel porto, è la incertezza dei fondali dell'entrata; e ora vi sta rimediando la pirodraga *Venezia* - una delle più potenti d'Europa - che sta scavando attivamente i dossi duri all'entrata del Porto di Lido e che impediscono il naturale affondamento dovuto al giuoco delle correnti. Se il lavoro procederà normalmente, come non dubitano i direttori dei lavori, fra breve si avranno da 10 ad 11 metri di fondo e perciò le navi di qualunque portata e con qualunque tempo potranno entrare al Lido, e pei canali interni - i quali già sono naturalmente profondi oltre 12 metri - recarsi alla stazione marittima.

E' in costruzione una nuova e amplissima calata da sbarco, lunga oltre 1100 m., coi relativi risvolti, fondata in 10 m. d'acqua e larga circa 150 m, la quale fra un paio d'anni sarà ultimata e provvista di estesi fasci di binari, e moderni impianti meccanici per trasbordo, secondo gli ultimi dettati dell'arte e dell'esperienza, che in questo ramo hanno ormai fatto i valentissimi nostri ingegneri del Genio civile e delle Ferrovie dello Stato, che con tanta armonia di intenti, provvedono all'esecuzione rapidissima degli impianti marittimi e ferroviari di Venezia.

E' in corso di escavazione un nuovo canale di accenno a Mestre, dove si sta scavando, nella località detta *I bottenighi*, un bacino atto al traffico dei carboni e delle merci povere, che si usa trasbordare a Venezia con barche d'aleggio; e questo bacino è progettato in modo da essere ampliato ed approfondito a 10 m. appena il traffico, che certamente si svilupperà alla nuova banchina della Stazione Marittima, richiederà nuove calate d'approdo.

Di più, le Ferrovie dello Stato hanno già fatto tutte le espropriazioni e sono pronte per iniziare, appena occorra, lo scavo di un altro bacino speciale a Mestre per sbarcarvi i loro carboni destinati ai depositi di locomotive della Lombardia e del Veneto, e questo bacino è armonizzato con la grande fabbrica di mattonelle di carbone che la *Carbonifera Ligure* ha impiantato a Mestre in provisione di difficoltà possibili per la sua fabbrica di Novi.

Tutti questi vari impianti portuali sono poi armonizzati con una vasta stazione di manovra, che recentemente fu impiantata a Mestre, e che viene considerata come la più perfetta in Italia, e una delle migliori dell'Europa Centrale, per cui se - come colà sperano - si caricheranno al porto da 1.000 a 1.500 carri al giorno, la stazione di Mestre potrà smaltirli tutti.

Infine, è in costruzione e sarà pronto fra 30 mesi, un bacino a carenaggio, lungo 250 m., largo 36 m. alla bocca e profondo 11 m. sulla soglia, atto a ricevere qualsiasi nave da guerra o mercantile attualmente a galla, meno soltanto l'*Olimpic*.

E questo bacino, sebbene fatto per intendimenti militari, servirà benissimo pure alle navi del commercio.

In conclusione, con tutto questo complesso di opere, che saranno tutte pronte a funzionare armonicamente fra loro entro due anni o al più due anni e mezzo, Venezia sarà in grado di ricevere qualsiasi nave e smaltire un traffico presso a poco come quello attuale del porto di Genova, o in altri termini, sarà dal punto di vista *tecnico* nelle migliori condizioni per fare la concorrenza a qualsiasi porto italiano.

La funivia Savona - S. Giuseppe. - Il 25 luglio u. s. è stato attivato il servizio cumulativo con le Ferrovie dello Stato della funivia Savona - S. Giuseppe, di cui avemmo ad occuparci in precedenza.

L'impianto è costituito da una funivia che parte dallo scalo marittimo di Savona e valicato l'Appennino presso il colle dell'Altare, fa

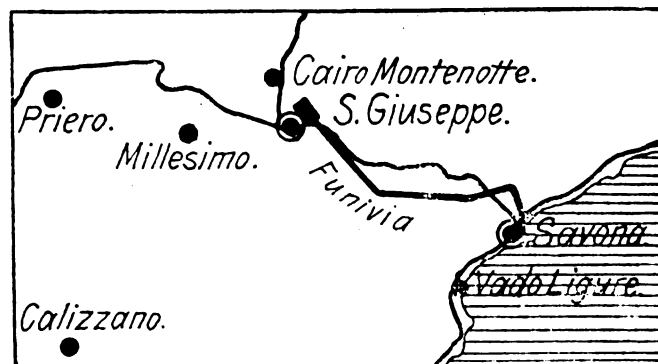



Fig. 11. — **Funivia Savona S. Giuseppe.** - *Planimetria generale.*

capo ad un parco di deposito dei carboni e caricamento e composizione dei convogli ferroviari stabilito presso la stazione ferroviaria di S. Giuseppe. L'impianto è destinato a sgollare alquanto il porto di Genova, già saturo di merci in giacenza ed in arrivo.

L'impianto presenta le caratteristiche seguenti:

lunghezza totale	m.	17.366
differenza di livello fra le stazioni estreme	»	350
pendenza massima	°/₀	25
numero dei vagonetti. . . .	n°	600
capacità di un vagonetto . .	kg.	1000
velocità dei vagonetti (al secondo) .	m.	3

Alla stazione di partenza di Savona venne costruito un silos in cemento armato, costituito da 24 celle della singola capacità di 500 mc corrispondenti a 400 tonn. di carbone.

A monte del silos è disposta la tettoia per la stazione di partenza dei vagonetti.

Il carbone, dalle navi carboniere, viene scaricato in barche automotrici, in numero complessivo di 21, contenenti ciascuna un grande cassone-tramoggia da 30 tonn. mediante le quali il carbone viene trasportato fino alla stazione di presa della funivia. Qui i cassoni carichi vengono vuotati, mediante argani a ponte che scorrono sul tetto dell'edificio della stazione, nei depositi sopraelevati del silos, dai quali per gravità scende nei sottostanti vagonetti della linea aerea

La quale ha una potenzialità pratica di trasporto di 180 tonn. all'ora, capace quindi di un trasporto sino a 4.200 tonn nelle 24 ore.

Le funi portanti sono costruite in filo di acciaio; quelle per i vagonetti carichi misurano un diametro di 50 mm; quella pei vagonetti vuoti misurano un diametro di 35 mm. Le funi traenti misurano un diametro di 25 mm.

Tutta la linea è portata da 208 piloni, posti alla distanza massima di 335 m. uno dall'altro.

Sulla sua lunghezza si trovano quattro stazioni intermedie di forza motrice colleganti due funi traenti consecutive; sono costruite in cemento armato e contengono una cabina di trasformazione della corrente trifasica da 22.000 volta a 500 volta e due motori da 180 kw.

Alla stazione di arrivo di S. Giuseppe si trova un silos, pure in cemento armato, con celle da 100 tonn., nelle quali si rovescia il carbone contenuto nei vagonetti: il carbone per gravità scende poi nei carri ferroviari che si fanno circolare sotto il silos stesso. Altri vagonetti vanno a scaricare in un grande piazzale, di 60.000 mq. di superficie utile capace di contenere accatastate fino a 300.000 tonn. di carbone, dal quale viene ripreso mediante elevatori elettrici mobili a ponte scorrevole, muniti di benne e portato meccanicamente ai vagoni ferroviari lungo i binari di carico adiacenti al piazzale di deposito.

I lavori di questo impianto notevole vennero iniziati verso la fine di marzo 1911: essi importarono una spesa di 8 milioni, di cui 4.200.000 per la linea aerea; 1.400.000 per gli impianti della stazione di Savona e L. 2.400.000 per gli impianti della stazione di S. Giuseppe.

II Convegno nazionale della Strada. — Il Touring Club Italiano sta organizzando il secondo Convegno Nazionale della Strada in preparazione del 3° Congresso Internazionale che l'Associazione internazionale permanente dei Congressi della Strada ha indetto pel mese di giugno del 1913 a Londra.

La Commissione esecutiva del II Convegno Nazionale sarà intanto grata a tutti coloro che vorranno fin d'ora indicarle quelli fra i temi seguenti sui quali intendono di riferire, e avverte che le relazioni, per assoluta necessità di organizzazione, dovranno esser fatte pervenire all'Ufficio tecnico del Touring Club Italiano.

A) Costruzione e manutenzione. - *Prima questione.* — *Progetti di vie e strade nuove*:

a) nelle città antiche: 1° nei distretti del centro, 2° nei distretti suburbani;

b) nelle città moderne;

c) in rasa campagna.

Seconda questione. — *Tipi di rivestimenti da adottarsi sui ponti e sulle opere d'arte* (ponti fissi o mobili — ponti sospesi, ponti traversati da vie ferrate). Prezzo di costruzione — Usura — Conservazione del rivestimento — Metodi di manutenzione, di riparazione e di risarcimento.

Comunicazione n°. 1. — *Nuove disposizioni adottate dopo il secondo Congresso nelle macchine a motore meccanico impiegate per la costruzione e la manutenzione delle strade.* — Rulli compressori — Macchine scopatrici ed inaffiatrici — Macchine picconatrici — Macchine per pavimentare — Mescolatrici — Macchine per asciugare e scaldare le pietre — Carri pel trasporto dei materiali.

Comunicazione n°. 2. — *Prove di materiali utilizzati nella confezione delle massicciate a macadam.* — Prove di laboratorio e prove pratiche — Macchine e utensili necessari — Valore comparativo delle diverse prove — Statistica dei risultati ottenuti.

Terza questione. — *Costruzione di massicciate stradali con materie leganti al catrame, al bitume od all'asfalto* — Quali sono i migliori metodi ed i migliori materiali per la costruzione in rasa campagna di strade imbrecciate con materiali leganti al catrame, al bitume od all'asfalto?

Comunicazione n°. 3. — *Costruzione delle strade imbrecciate con materiali leganti all'acqua.* -- Quali sono i migliori metodi di costruzione e di manutenzione per le strade a macadam, con materiali leganti all'acqua, applicati in rasa campagna e nelle regioni suburbane, dopo il secondo Congresso Internazionale della strada?

Comunicazione n°. 4. — *Studio tecnico ed economico dei vantaggi comparativi dei diversi tipi di strade.*

In quali circostanze e condizioni di circolazione i tipi di strade seguenti sono i migliori sotto il punto di vista della circolazione ed i più economici?

1° Pavimentazione in pietra;

2° Imbrecciamento con impiego di catrame, di asfalto e bitume con:
a) metodo di penetrazione o di miscela;
b) spargimento alla superficie;
c) altri metodi.

3° Imbrecciamento ordinario con impiego di materiali leganti all'acqua.

Quarta questione. — *Pavimentazione di legno.* — Scelta delle essenze e dei processi di iniezione — Metodi da impiegarsi — Resistenza all'usura, ecc. — Durata — Metodi di manutenzione — Prezzi di costo — Pulitura ed inaffiamento.

Comunicazione n°. 5. — *Nomenclatura dei tipi di pavimentazione in pietra impiegati.* — Vantaggi dell'unificazione.

B) Circolazione ed esercizio. - *Quinta questione.* — *Modi di illuminazione:*

a) delle vie pubbliche;

b) dei veicoli.

Sesta questione. — Osservazioni fatte dopo il 1909 sulle differenti *cause di usura e di deterioramento delle massicciate:*

1° delle città;

2° nei sobborghi delle città;

3° in rasa campagna.

Effetti prodotti dal sole, dal gelo, dalla neve ed in genere dalle variazioni di temperatura — Effetti dovuti alla circolazione, al modo di diffusione dei veicoli a propulsione meccanica od a trazione animale; all'insieme delle due circolazioni o della circolazione lenta e rapida, al volume od alla densità del carreggio durante le ore nelle quali la circolazione è più intensa — Influenza della velocità, del peso, del modo di costruzione dei veicoli, della disposizione dello scartamento, della larghezza e del diametro delle ruote, della natura dei cerchioni, della ferratura dei cavalli, ecc.

Settima questione. — *Disciplinamento della circolazione rapida o lenta sulle strade.*

Condizioni da osservarsi nei riguardi della sicurezza pubblica — Precauzioni a prendersi durante la durata dei lavori di riparazione e manutenzione — Circolazione in tempo di nevicate, di gelo e di sgelo — Posizione degli apparecchi di illuminazione e di trazione elettrica e, in generale, degli altri ostacoli alla circolazione.

Comunicazione n°. 6. — *Indicazioni di direzione e di distanza.*

Comunicazione n°. 7. — *Sviluppo* — dopo la chiusura del 2° Congresso — *dei trasporti in comune con vetture automobili.*

Lunghezza delle linee esercite — Dimensione — Peso — Capacità dei veicoli — Costo d'impianto.

Ottava questione. — *Autorità incaricate della costruzione e della manutenzione delle strade* — *Funzioni devolute al potere generale ed alle autorità locali.*

Vantaggi ed inconvenienti della centralizzazione e della decentralizzazione — Organizzazione nei riguardi della costruzione, della manutenzione, delle riparazioni — Personale impiegato — sua composizione — suo reclutamento — Sistema di ispezione.

Nona questione. — *Bilancio della costruzione e manutenzione delle strade-Creazione di risorse.*

Tasse speciali: su quali categorie di persone, di veicoli e di cose devono essere stabilite? Basi della ripartizione da adottarsi — Possibilità di contrattare dei prestiti — Contratti di prestiti per la costruzione delle strade e loro manutenzione — Modi di rimborso.

Comunicazione n°. 8. -- *Qualità da esigersi dagli ingegneri ed agenti incaricati della costruzione e manutenzione delle strade.*

Cantonieri: salari e condizioni di lavoro.

Comunicazione n°. 9. - *Statistica delle spese fatte per la costruzione e manutenzione delle strade.*

Processi di contabilità impiegati -- Ripartizione fra i diversi interessati -- Paragone per unità di popolazione, di distanza e di traffico.

Comunicazione n°. 10. -- *Terminologia adottata o da adottarsi in ogni paese in materia di costruzione e manutenzione di strade.*

Due nuovi membri del Consiglio Traffico. — Con decreto del Ministro dei Lavori pubblici il prof. Luigi Amilcare Fracchia, vicepresidente del Comizio Agrario di Roma, e il conte Massimo di Frassineto, presidente il Comizio Agrario di Firenze, sono stati chiamati a far parte del Consiglio generale del Traffico in qualità di delegati dei Comizi Agrari del Regno.

Le industrie minerarie metallurgiche e meccaniche in Italia nel 1911. — Il Direttore generale della statistica ha comunicato all'Associazione fra gli industriali metallurgici italiani i primi risultati del censimento industriale del 10 gennaio 1911, per ciò che riguarda le industrie minerarie (miniere di minerali metallici) metallurgiche e meccaniche.

Come avverte la Direzione generale della statistica, questi dati sono desunti dalla pubblicazione ufficiale - attualmente in corso di stampa - nella quale saranno esposti dati provvisori circa il numero dell'imprese e il numero dei lavoranti in esse occupati, rilevati col censimento industriale.

Le notizie che formano oggetto della pubblicazione sono state ricavate dagli elenchi trasmessi alla Direzione della Statistica dai singoli Comuni in seguito al censimento, ma i dati contenuti in questi elenchi non sono ancora stati sottoposti ad esame critico.

La statistica delle industrie minerarie metallurgiche e meccaniche che noi riportiamo non è adunque definitiva. Ma i suoi risultati complessivi sono già abbastanza sicuri per mettere in evidenza — meglio che le precedenti statistiche — le attuali condizioni di queste industrie.

E' interessante sotto questo rispetto il confronto con la statistica industriale compilata, per il 1903, dal Ministero del Commercio: la sola che si avesse in passato estesa a tutte le industrie e a tutto il Paese.

Anno 1903: Minerali metallici (escavazione) numero delle imprese 265, dei lavoranti 21.772; anno 1911, 159, e 22.222; Officine metalliche numero delle imprese 2236, dei lavoranti 34.580; 23.982, 125 056; Officine meccaniche e cantieri numero delle imprese 1261, 46.095; 4154, 143 mila 071; Officine per la lavorazione degli oggetti in metallo numero delle imprese 1124, 19.560; 10.197, 72.714; Totale numero delle imprese 4886.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 23 luglio u. s. ha trattato i seguenti affari:

Progetto esecutivo del 2° lotto del tronco Roma-Amaseno della ferrovia direttissima Roma-Napoli (approvato).

Domanda della Società esercente il servizio automobilistico da Vasto a Gissi per la concessione sussidiata di un servizio merci a completamento di quello viaggiatori (approvata col maggior sussidio di L. 60.

Domanda della Società esercente il servizio automobilistico Trapani-Monte S. Giuliano per un nuovo aumento del sussidio concessole (ammesso il maggior sussidio di L. 192).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico dalla stazione di Narni ad Amelia (ammessa col sussidio di L. 600).

Progetto esecutivo del 3° tronco Bivio Filaga-Sella Contuberna della ferrovia Lercara-Bivona-Bivio Greci (approvato).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Cunettone a Desenzano (ammessa col sussidio di L. 571).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Cargedoli a Piandelagotti (ammessa col sussidio di L. 200).

Domanda del comune di Como per essere autorizzato ad eseguire alcuni nuovi impianti e raddoppi lungo le tramvie elettriche di quella città (approvata).

Determinazione di prezzi suppletivi per la esecuzione degli scavi di fondazione oltre i 10 metri di profondità lungo il 2° loto del tronco Varase-Airole della ferrovia Cuneo-Ventimiglia (approvata la proposta).

Progetto esecutivo della tramvia elettrica Como-Erba-Fucino (approvato con avvertenze).

Riesame dei nuovi progetti esecutivi dei lotti 3°, 6° e 7° del tronco Amaseno-Formia della ferrovia direttissima Roma-Napoli (approvati).

Progetto per il consolidamento del viadotto sul Mignone lungo la ferrovia Roma-Viterbo (approvato).

Verbale di nuove prezzo concordato coll'Impresa Costa, costruttrice del 9° lotto del tronco Minturno-Napoli della ferrovia direttissima Roma-Napoli (approvato).

Schema di convenzione per concessione al sig. Iovino di costruire un muro di chiusura a distanza ridotta della ferrovia Circumvesuviana (approvato).

Questione relativa alla lunghezza sussidiabile della ferrovia Reggio Emilia-Ciano d'Enza e diramazione Barco-Montecchio (ammessa la lunghezza proposta).

Tipi del materiale rotabile per l'esercizio della tramvia a vapore Castelfranco-Bazzano (approvati con riserve per le locomotive).

Proposta per la fornitura di deviatoi e la sistemazoine dell'armamento e degli apparati centrali di manovra nella stazione di Ronco, in dipendenza dell' innesto della nuova ferrovia Ronco-Arquata (approvata).

Progetto per il raccordo fra le linee tramviarie di Livorno da San Jacopo a Corso Umberto e dalle Acque della Salute a Piazza Carlo Alberto (approvato).

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Valmara-Fondotoce (ammessa).

Progetto per lo spostamento delle fermate di Parlesca Resina-Pontepattoli e Ramazzano lungo la ferrovia Centrale Umbra (approvato).

Proposta per la divisione in quattro distinte concessioni della linea automobilistica, in provincia di Teramo, Stazione di Marino-Stazione di Tortoreto e diramazione Torano Nuovo-Nereto (non ammessa).

ESTERO.

Il centenario della navigazione a vapore in Europa. — La navigazione a vapore ebbe il suo inizio in America: nell'agosto 1807 l'americano Fulton compì il primo viaggio da Nuova York ad Albnay col suo battello a vapore « Claremond ».

L'Europa aspettò ben cinque anni a seguire l'ardito esempio del Fulton: allo scozzese Bell spetta il merito di aver affrontato e superato per primo da questa parte dell'Atlantico le difficoltà insite a così notevole innovazione. Egli fece costruire da Wood & C. di Glascow il piccolo battello « Comet » lungo m. 12,20 e largo m. 3,2, v' impiantò una macchina costruita da « Roberston » con caldaia di « Napier » di una potenza di 4 HP. Al volgere del luglio 1812 fece i primi viaggi di prova e nell'agosto stesso anno il « Comet » fece il suo primo viaggio con 20 passeggieri a bordo.

I giornali di Glasgow annunciarono il 5 agosto, che il servizio di regolare navigazione a vapore da Glasgow a Greanck era finalmente attuata.

Naturalmente il battello era a ruote e contava sul principio di servizio anche delle vele, tantochè il camino poteva servire da albero per le vele.

Dal « Comet » ai grandi transatlantici moderni è lungo il passo: e cento anni non sono trascorsi invano per la navigazione a vapore.

Il servizio di auto-omnibus a Londra. — A Londra sono in servizio ben 2461 omnibus automobili, contro 2661 vetture tramviarie. Nel periodo gennaio-giugno si ebbero in tutto 1696 disgrazie di persone, di cui 859 per opera degli auto omnibus.

Nastri trasportatori. — I nastri trasportatori, che furono ideati principalmente pei silos di cereali e per materie analoghe, vanno sempre più sviluppandosi: opportunamente perfezionati, se ne diffonde l'uso anche per altri materiali; essi servono ormai comunemente non solo pel carbone ma bensì anche per pietre: si ha persino un esempio di nastri adibiti al trasporto di granate da 28 cm. nelle navi da guerra (incrociatore Blucher)

I vantaggi che essi offrono di contro ai trascinatori di materiali, nei quali cioè il materiale trascinato da graffi, da dischi o altro scorre in un doccione fisso, sono notevoli; l'ing. Hinz di Berlino espone i seguenti risultati ottenuti in un impianto di forni da koks, dove un trascinatore fu sostituito da un nastro trasportatore di 14 m. di lunghezza.

	Trascinatore	Nastro
Spese d'impianto	L. 9.250	L. 5.300
Consumo d'energia	» 25 HP.	» 3 HP.
Spesa annua per lubrificazione	» 76	» 21
» per energia elettrica	» 7.700	» 920
» per manutenzione	» 1.190	» 156
» d'esercizio	L 8.966	L. 1.097

cioè le spese di esercizio col nastro trasportatore sono circa un ottavo che coll'altro apparecchio, risultato assai notevole, cui va pure aggiunto il risparmio nella spesa d'impianto.

Trasporto a grande distanza di idrogeno. — A Francoforte sul Meno è stata costruita fra le Officine « Elektron » della Chemischen Fabrik Griesheim e lo scalo dei dirigibili, una condotta per idrogeno a servizio dello scalo stesso, lunga circa 4,5 km. Dall'idrato caustico di soda e dal gas cloro che l'Officina Elektron ricava in grande quantità, come prodotto secondario, l'idrogeno, che fino a poco fa veniva raccolto e utilizzato solo in parte. Ora però, con la costruzione della condotta si possono trasportare a Francoforle circa 1000 m³ di idrogeno al giorno a pressione di circa 1.000 mm. d'acqua. La condotta fu costruita in tutto analogo a quella pel gas illuminante, ma i giunti furono saldati col sistema autogeno, usando manicotti solo a grandi intervalli. Nello scalo la condotta fa capo ad un serbatoio della capacità di 6000 m³, dal quale diramano altre condotte pei diversi punti dello scalo stesso.

Turbine a vapore da 40.000 HP. — « La New York Edison Co. » ha finito ora la costruzione per Nuova York delle prime turbine da 30.000 HP e già la « Commonwealth Edison Co. », secondo l'*Electrical World*, procede alla costruzione di gruppi di turbine a vapore da 40.000 HP per Chicago. Si progettano a turbine a vapore gemelle sistema Parson tipo inglese con tamburi a bassa pressione divisi; esse fanno 750 giri al minuto e azionano direttamente generatori a corrente molto alternata da 25.000 kw. per 4500 volta e 25 periodi. I nuovi gruppi occuperanno una superficie di 22 × 5,14 m. cadauno.

Produzione del ferro negli Stati Uniti. — La produzione del ferro negli Stati Uniti ha avuto, negli ultimi anni, un periodo ascensionale rilevatissimo: dal 1904 fino a tutto il 1911 si posero in funzione annualmente ben 15 nuovi alti forni. Nel 1911 ha cominciato un periodo di sosta, cosicchè si accesero 4 nuovi forni: l'accensione di altri 9, quasi terminati, fu prorogata.

Gli alti forni americani vengono costruiti di solito per una produzione giornaliera di 400 a 600 tonn. di ghisaccia; sono pochissimi i forni che non raggiungono le 400 tonn.: finora non ne esiste alcuno che superi le 600 tonn.

La produzione totale annua raggiunge ormai i 24 milioni di tonn. che viene quasi completamente assorbita dal mercato interno, perchè solo nel 1911 l'esportazione potè salire a 2,18 tonn., valore assai piccolo che lascia l'industria siderurgica indipendente dal mercato internazionale. Però la produzione negli Stati Uniti non può non preoccupare gli Stati

importatori di ferro, perchè lievi variazioni nel consumo interno di quel grande paese, possono costringerla a invadere il mercato internazionale con tanto prodotto, da provocare rilevanti oscillazioni dei prezzi.

Le ferrovie rumene nel 1910-11. — Durante l'esercizio 1910-11 il prodotto lordo delle ferrovie rumene è stato di 97,4 milioni, con un eccedenza di 19,9 milioni rispetto all'esercizio percentuale, equivalente ad un aumento percentuale del 15,30 %.

Tale eccedenza eccezionale devesi al traffico dei cereali che è stato in quel periodo molto intenso, avendo superato di 955.000 tonn. quello del 1909-910 o di 488.000 tonn. quello del 1906-907.

Il numero dei viaggiatori trasportati è salito ad un milione, con un aumento percentuale dell'11,59 rispetto all'esercizio precedente, con un prodotto di 4 milioni superiore del 13,82 % rispetto al 1909-910.

I prodotti del traffico a P. V. rappresentano il 58,15 % dei prodotti locali: essi ammontarono a 56,6 milioni di lire, con un aumento di 8,4 milioni, ossia che 17,39 rispetto all'anno precedente.

Dal 1° aprile al 31 maggio 1912, i prodotti lordi sono stati di lire 17.318.837, contro 15.338.977 lire del periodo corrispondente dell'esercizio precedente e di 13.448.546 lire dell'esercizio 1910.

Produzione, consumo e prezzo del rame e del piombo negli ultimi dieci anni. — Togliamo dall'*Economiste Français* i dati che seguono sulla produzione, il consumo ed il prezzo del rame e del piombo nell'ultimo decennio.

Rame. — La produzione del rame è in continuo aumento.

Dai dati statistici questa produzione negli ultimi dieci anni ha diminuito una sola volta nel 1907 nel quale anno fu di 712.000 tonn. contro 720.000 dell'anno precedente.

Gli Stati-Uniti sono i più forti produttori del mondo. L'anno scorso sulla produzione mondiale che ascese a 878.400 quella degli Stati Uniti fu di 527.600 tonn., quella dell' Europa di 181.300 tonn. delle quali 68.000 ne dette la Gran Bretagna, 37.500 la Germania, 25.000 la Russia, 17.900 la Spagna, 13.000 la Francia. Il Giappone produsse 35.000 tonn., l'Australia 40.000

In molti di questi paesi la produzione nel 1911 fu sensibilmente superiore a quella dell'ultimo decennio.

Nel 1902, ad es., gli Stati-Uniti dettero 320.800 tonn. di rame grezzo contro 527.600 date l'anno passato, il Giappone 69.000 contro 55 000, l'Australia 20.000 contro 40 000, la Francia 7.300 contro 13.006, la Russia 8.000 contro 25.600, la Spagna 7.300 contro 17.900

La produzione del 1911 ha di notevole che non aumentò che di 11.500 tonn. di migliaia di kg in rapporto a quella del 1910 o di 1,3 % mentre nel 1910 la progressione in rapporto all'anno precedente fu di 37.700 tonn. ossia del 4 4 %. Nel 1908-909 questa fu assai più accentuata poichè nel 1909 si constatò un aumento di 102.000 tonn. ossia del 13.7 % in rapporto al 1908. Nel 1911 il totale della produzione diminuì, quasi stazionaria fu quella degli Stati-Uniti, mentre l'Arizona aumentò la propria di 9.000, l'Utah di 5.000, il Montuno invece diminuì la produzione di 5 100 e la California di 3.700.

In confronto della produzione americana quella europea aumentò di 5.600.

L'Africa, di cui molto si parla come quella che debba avere una gran parte nella produzione del rame, figura nel 1902 con 4.500 tonn. e nel 1911 con 17.300. La progressione è indubbiamente sensibile. Qualche regione dell'immenso continente ha dato delle disillusioni, ma è fuor di dubbio che vi è, per l'avvenire, una grande riserva cuprifera

Il lieve progredire della produzione constatato nel 1911 proviene da una volontaria restrizione della produzione stessa in certi paesi e dai torbidi politici che si sono avuti in altri paesi come, ad es. al Messico, che hanno turbato il lavoro nelle miniere.

I più forti consumateri di rame sono i paesi industriali d' Europa e gli Stati-Uniti i quali si trovano alla testa con un consumo di 321.000 tonn., consumo che supera di 100.000 tonn. quella del 1902.

Segue la Germania con 225.000 tonn. contro nel 1903, l'Inghilterra con 159.400 contro 120.000 nel 1902, ecc.

Il rame è un metallo che le scoperte scientifiche degli ultimi 30 anni ne hanno moltiplicato l'impiego e tutte le applicazioni elettriche ne continuano a chiedere una quantità enorme. Nulla può quindi meravigliare se ne fu accresciuto il consumo.

Il prezzo medio di questo metallo varia sensibilmente nell' ultimo decennio poichè da 52 L. I. 11. 5. nel 1902, si elevò a 87. 8. 6 nel 1906.

Al principio del 1907 i prezzi salirono enormemente negli ultimi tre mesi di quell'anno, in forza della crisi americana diminuì da 107. 10. 9 a 60. 0. 2. Nel 1908 il prezzo medio oscillò fra le 63. 10. 9 e 57. 10. 9 t nel 1909-10-11 i prezzi diminuirono e nei primi mesi del 1912 la media fu di 62. 17. 6; nel mese di gennaio, di 63. 05; in marzo, 70 8 0.; in aprile, 72. 10. 4 1 2; in maggio e nel giugno, fu quotato sul mercato di Londra a 78 5 8 per contanti e 79 1 8 a fine contro 55.9116 e 56 1 8 nel 1911.

I corsi però sentirono un arresto ed indietreggiarono al 16 luglio, epoca in cui il rame valeva 75 5/8.

I corsi quotati furono altamente rimunerativi per le migliori miniere, non solo, ma anche per le mediocri.

Gli *stok* al 15 luglio u. s. si elevarono a 49.085 tonn. e si trovarono in forte diminuzione in confronto agli anni precedenti; il che spiega l'elevatezza dei corsi.

Ora dobbiamo domandarci se devesi spingere questo rialzo; coloro che ragionano rispondono negativamente, poichè i corsi raggiunti sono, come abbiamo detto, molto remunerati e dei quali si deve essere soddisfatti non solo, ma non ci si dovrebbe nemmeno lagnare qualora diminuissero di qualche moneta.

I corsi attuali, che scesero a 60 Ls., debbono ritenersi come eccezionali.

D'altronde, considerando la facilità di produzione, è probabile che, qualora i corsi si elevassero, si andrebbe incontro ad una superproduzione che condurrebbe a prezzi assai più modesti, e poi devesi tener conto anche della legge di sostituzione che offre maggior facilità a giuoco.

Piombo. — Anche il piombo trova i suoi corsi migliorati. Al 10 luglio era quotato Ls. 18. 5. 8., mentre l' anno passato lo era a 13 5/8.

E' d'uopo risalire al 1907, l' anno in cui tutti i corsi dei metalli furono elevatissimi ed i prezzi medi annuali furono allora di Ls. 5. 19 1/10.

Anche nel piombo, come pel rame, gli Stati-Uniti tengono il primo posto nella produzione che è valutata a 384.600 tonn. di migliaia di kg. nel 1911; seguono la Spagna con 171 600 tonn., la Germania con 161.300; il Messico con 120.000; l'Australia con 100.000: il Belgio con 30.800; l'Inghilterra con 27.100; la Francia con 23.000. La produzione del piombo grezzo risulta diminuita nel 1911 in Spagna, in Inghilterra, nel Belgio, in Grecia, nel Messico e nel Canadà, mentre è aumentata in Germania, in Francia, in Italia, nell' Austria-Ungheria, in Svezia, negli Stati-Uniti ed in Australia. La diminuzione di produzione nell'ultimo decennio si verificò due volte, nel 1905 e nel 1911. E mentre è diminuita nel 1911 la produzione ne è aumentato il consumo, e perciò non può stupire l'elevatezza dei corsi.

Il consumo risulta così ripartito: Stati-Uniti 358.200 tonn; la Germania 229.700; la Francia 99.000; il Belgio 40.100; la Gran Bretagna 199.400 e la Russia 13.100.

Al contrario della produzione il consumo del piombo, negli ultimi 10 anni non è mai diminuito.

ATTESTATI

di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1)

Attestati rilasciati nel mese di luglio 1912.

377-111 — A. E. G. Thomson Houston - Soc. Ital di Elettricità - Milano - Sistema di comando di contatti elettro-magnetici per vetture alimentate da corrente continua.

377-204 — Ettore Santinello - Padova - Scambio automatico per tramvie.

377-312 — Wilhelm & Wilhelm Jun Voigt - Nieste - Altmark (Germania - Dispositivo di sicurezza pei casi di rottura delle linee aeree.

377-242 — Comp. Ital. Westinghouse dei Freni - Torino - Perfezionamenti nei freni a pressione di fluido.

378-7 — Soc. per l' utilizzazione delle invenzioni Ing. Beer - Venezia - Sistema di blocco elettro-meccanico.

378-17 — Soc. Cementifera Ital. - Genova - Nuovo tipo di traversina ferroviaria e tramviaria in cemento armato.

378-18 — Soc. Cementifera Ital. - Genova - Nuovo tipo di traversina ferroviaria e tramviaria in cemento armato.

378-19 — Soc. Cementifera Ital. - Genova - Nuovo tipo di traversina in cemento armato, retinato e fasciato.

378-60 — Compagnia Italiana Westinghouse dei Freni - Torino - Perfezionamenti nei freni a fluido sotto pressione.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati.
Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della Proprietà industriale Ing. Letterio Laboccetta ». — Roma — Via due Macelli. n° 31.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Appalti. (*Pag. 224*).

83. — Sequestro. — *Pignoramento — Corso dei lavori — Inammissibilità.*

Il prezzo di appalto delle opere pubbliche durante la esecuzione dei lavori è, per regola generale, insequestrabile, senza punto distinguere tra la parte di prezzo pagabile a titolo di acconto durante i lavori stessi, e la parte di prezzo pagabile alla fine dei lavori e dopo il collaudo definitivo.

Nè tale distinzione è consentita dallo spirito della legge, essendo innegabile che il pignoramento, nel corso dei lavori, anche di quella parte di prezzo che deve pagarsi dopo il compimento dell'opera e dopo il collaudo potrebbe togliere il credito all'appaltatore, creandogli imbarazzi finanziari e turbare così il regolare andamento dell'esecuzione dell'opera pubblica.

Corte di Cassazione di Roma - 8 giugno 1912 - nella causa Ditta Noerremberg c. Società Tiro a segno di Velletri.

NOTA. — Il principio non è contraddetto in giurisprudenza, perchè lo spirito del l'art. 351 della legge sulle opere pubbliche è quello di non creare incagli all'esecuzione delle opere; le quali non potranno dirsi ultimate se non sia intervenuto il collaudo finale, che ne abbia constatata la esecuzione a regola d'arte ed in conformità dei patti convenuti.

Però tale principio vale per le somme dovute dalla pubblica amministrazione direttamente agli appaltatori principali, non mai per le somme dovute dagli appaltatori ai subappaltatori e cottimisti, sia perchè la legge non riconosce i subappalti, sia perchè la cosa riguarda un interesse meramente di diritto privato, che non si lega in alcuna guisa ai lavori pubblici, sia infine perchè l'applicazione del diritto comune favorirebbe la finalità della puntuale esecuzione dell'opera pubblica, come ritenne la Corte di Cassazione di Roma a 28 giugno 1896, obbligando gli apbaltatori principali, appunto per la possibilità di sequestro a danno dei loro subappaltatori o cottimisti, alla scelta di subappaltatori o cottimisti solvibili, i quali offrono sufficiente garanzia per l'adempimento delle obbligazioni che essi a causa dei lavori loro subappaltati contraggono verso i terzi, e per conseguenza anche una garanzia per la puntuale esecuzione dei lavori stessi (Vedere *Rivista Tecnico Legale*. Anno I, P. II., p. 85, n. 24).

Espropriazione per pubblica utilità. (*Pag. 208*)

84. — Strade. — *Nuove costruzioni — Aree fabbricabili — Indennità — Legge sul risanamento di Napoli — Applicabilità — Interessi legali — Decorrenza.*

Anche le aree fabbricabili, da espropriarsi per lavori ferroviari, vanno assoggettate alla valutazione secondo l'art. 13 della legge nel risanamento di Napoli, richiamato dalla legge 7 luglio 1907, per la determinazione della relativa indennità al proprietario espropriando, perchè la legge di Napoli non è ristretta alla proprietà urbana ma è pure applicabile ai fondi rustici, ed un terreno, nonostante la sua attitudine alla fabbricazione, non perde la sua qualità di fondo agricolo.

Occupata provvisoriamente un'area per lavori ferroviari decorrono gl'interessi legali sull'indennità sole nelle more d'accertamento della indennità medesima ma dopo accertata questa e versata dall'espropriante la somma nella Cassa Depositi e Prestiti, la quale corrisponde gl'interessi in misura limitata e inferiore alla legale, non si ha diritto a domandare un supplemento d'interessi, perchè l'espropriante col fare il deposito, resta per legge liberato da ogni altro obbligo.

Corte d'Appello di Genova - 2-11 marzo 1912 - in causa Pallavicini ved. Durazzo c. Ferrovie dello Stato

NOTA. — Vedere massima 47.

85. — Strade ferrate — *Impianto di un nuovo scalo merci — Pubblica utilità — Dichiarazione con l'approvazione del progetto — Legge 23 dicembre 1906 — Modificazione di un piano regolatore di una città — Ammissibilità.*

Un opera specialissima, qual'è l'impianto di un nuovo scalo merci e di un deposito locomotive in una stazione di strada ferrata dichiarata di pubblica utilità con l'approvazione del progetto in virtù dell'art. 8 della legge 23 dicembre 1906, può ben prevalere e modificare in qualche parte un piano regolatore di una città, sia pure da legge approvato.

Consiglio di Stato - IV Sezione - 24 maggio 1912 - in causa fratelli Balzano c. Ferrovie Stato.

NOTA. — Vedere massima 51.

Imposte e tasse. (*Pag. 224*).

86. — Esercizio e rivendita. — *Compagnia di assicurazione — Sede principale — Succursali in altri comuni — Pagamento della tassa di esercizio*

Una Compagnia di assicurazioni che, oltre alla sede principale in un Comune, nel quale corrisponde la tassa di esercizio, ha una succursale in altro Comune, dove a mezzo di agenti propri tratta e conclude affari, riscuote premi, liquida e paga indennizzi, deve pur corrispondere la tassa di esercizio in questo Comune, perchè anche ivi dà opera per mezzo dei suoi agenti, in modo continuo ed abituale, e con profitto non lieve, all'industria che forma oggetto della sua attività.

Né vale ad escludere l'applicabilità della tassa di esercizio nel Comune dove è istituita la succursale l'assunto che da un lato essa non costituisce un'azienda economicamente autonoma, ma forma parte di un'azienda unica e complessa, e dall'altro manca della rappresentanza della Società, e di regola non conclude affari, ma si limita a proporli alla Direzione centrale, cui devesi far capo per le operazioni sociali, perchè la legge non richiede nè la condizione dell'autonomia economica nè quella del possesso, da parte degli agenti locali dell'esercente, della rappresentanza di costui, per la tassabilità dell'esercizio di un'industria nel territorio del Comune; non richiede, in altri termini, la esistenza in questo di una vera azienda indipendente, ma si accontenta che la industria sia ivi esercitata, comunque, purchè, per altro, in modo abituale e continuo. E ciò appunto per la natura reale della tassa, la quale prescinde dalla considerazione dell'esercente, ed ha riguardo solo alla entità dell'esercizio del Comune.

Corte di Appello di Milano - 23 maggio 11 giugno 1912 - in causa Società La « Fondiaria » c. Comune di Milano.

NOTA. — Vedere massima 52.

87. — Esercizio e rivendita. — *Ricorsi contro le decisioni della Giunta Provinciale Amministrativa — Competenza giudiziaria.*

Contro le decisioni della Giunta Provinciale amministrativa, relativa all'applicazione della tassa di esercizio e rivendita, non è ammesso il ricorso straordinario al Re, ma solo il ricorso all'autorità giudiziaria.

Consiglio di Stato - Sezioni Unite - Parere dell'11 aprile 1912 - Cica c. Comune di Spoleto.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Consiglio di Amministrazione: CHAUFFOURIER Ing. Cav. A. - FABRIS Ing. Cav. A. - LEONESI Ing. U. - MARABINI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L.

Anno IX - N. 16
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91
UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITA per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 13, Via Giuseppe Verdi - Telefono 54-92

31 agosto 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 31 agosto 1912. N. 16

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 42-91.

UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 13, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — PARIGI: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1912). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. PAG.

CURVE PARABOLICHE NEI TRACCIATI FERROVIARII E TRAMVIARII.

Nell'evoluzione delle norme e dei criterii che soprassiedono alla disposizione dei tracciati ferroviarii e tramviari (con particolare riferimento per questi ultimi alle tramvie elettriche ad elevata velocità) si è sempre maggiormente sentito il bisogno di adottare i provvedimenti più idonei a proteggere i convogli dalle brusche azioni della forza centrifuga, quali si verificavano nei primitivi tracciati a rettilinei e curve succedentisi senza raccordi intermedi di alcuna sorta.

Coll' aumentare delle velocità dei convogli e del loro peso, per i quali elementi siamo certo oggi ben lungi dall'aver raggiunto i massimi definitivi, sempre più sensibili si resero gli inconvenienti dovuti alla mancanza di gradualità nei valori successivi dei raggi di curvatura del binario, che nei tracciati primitivi passavano bruscamente da lunghezze infinite nei rettilinei a poche centinaia di metri nelle curve ad arco circolare.

E' noto come da tempo il provvedimento universalmente adottato della inserzione del raccordo parabolico tra rettilineo ed arco a raggio di curvatura costante si sia dimostrato nella pratica atto a garantire la stabilità dei convogli lungo la via; però già molti studiosi di tecnica ferroviaria rilevarono l'inconveniente principale, che si riscontra nell'uso dei raccordi parabolici, dovuto al fatto che l' inserzione del raccordo stesso richiede spostamenti dell'asse del binario verso l'interno in confronto al tracciato primitivo della linea, di guisa che la linea d'asse non può restare determinata a priori e definitivamente stabilita. Inconveniente questo di importanza generalmente limitata, ma pur tale da determinare gli studiosi a ricercare se particolarmente in dati casi possano adottarsi disposizioni del tracciato più razionali e determinate, sempre corrispondenti al fine di garantire la massima sicurezza e regolarità nella corsa dei treni.

Tra tutte le soluzioni studiate è degna di particolare menzione quella conforme la quale il tracciato della via verrebbe costituito da tratti rettilinei e tratti appartenenti a parabole della famiglia designata coll'equazione

$$y = a x^3$$

parabole cubiche da non confondersi colla *parabola semicubica*, caratterizzata dall'equazione

$$y^2 = a x^3$$

che più si avvicina alla parabola comune definita dalla $y^2 = 2ax$.

Per formarsi un concetto esatto dell'adattabilità delle parabole della famiglia sopra descritta ai tracciati ferroviari e tramviari, è indispensabile esaminare prima le loro proprietà analitiche e poi confrontarne l'andamento con analoghi tracciati ad archi circolari di dato raggio.

***

Nella equazione

$$y = a x^3 \qquad (1)$$

si supporrà sempre a positiva; in caso contrario basterà cambiare la direzione delle x positive.

Per quanto riguarda l'andamento della curva, essa, come risulta dal semplice esame della (1), risulta complessivamente composta di due rami l'uno svolgentesi dall'origine delle coordinate nel quadrante compreso tra l'asse delle x positive e quello delle y pure positive, l'altro pure uscente dall'origine degli assi e sviluppantesi nel quadrante compreso tra l'asse delle x negative e quello delle y pure negative. A noi interessa il solo braccio compreso nel quadrante degli assi positivi (fig. 1).

Stabiliamo subito, per quanto occorre nelle considerazioni seguenti che

$$y' = \frac{dy}{dx} = 3 a x 2$$

$$y'' = \frac{d^2y}{dx^2} = 6 a x$$

Si noti intanto che, crescendo x da O a $+\infty$, y aumenta da O a $+\infty$ e, siccome per questo tratto si ha sempre $y'' > O$, potremo asserire che la curva rivolge sempre la concavità verso la direzione positiva dell' asse y. L' asse delle x è la tangente alla curva nell'origine, infatti per $x = O$ $y' = O$. La sottotangente cartesiana RQ è data da

$$OQ = \frac{y}{y'} = \frac{a x^3}{3 a x^2} = \frac{x}{3};$$

risulta cioè per ogni punto della curva sempre eguale ad $\frac{1}{3}$ dell'ascissa del punto stesso, proprietà particolarmente notevole ed utile nei tracciamenti sul terreno.

Il raggio di curvatura è

$$\varsigma = \frac{\left(1 + y'^2\right)^{\frac{3}{2}}}{y''} = \frac{\sqrt{(1 + 9 a^2 x^4)^3}}{6 a x} \qquad (3)$$

Se allora indichiamo con ς il valore minimo di ς, è noto che esso si avrà in quel punto la cui ascissa x annulla

$$\frac{d\varsigma}{dx}; \text{ ora}$$

$$\frac{d\varsigma}{dx} = 324 a^3 x^4 \left(1 + 9 a^2 x^4\right)^{\frac{1}{2}} 6 a \left[1 + 9 a^2 x^4\right]^{\frac{3}{2}} = O$$

e con semplici riduzioni si ottiene

$$270\, a^2 x^4 = 6\, a$$

donde

$$x = \sqrt[4]{\frac{1}{45\, a^2}} \tag{4}$$

Tale ascissa corrisponde certamente a un punto ove la parabola ha la sua minima curvatura, perchè per valori di

$$x < \sqrt[4]{\frac{1}{45\, a^2}} \quad \frac{d\varsigma}{dx} \text{ è } < 0$$

e per valori di x maggiori è

$$\frac{d\varsigma}{\partial x} > 0.$$

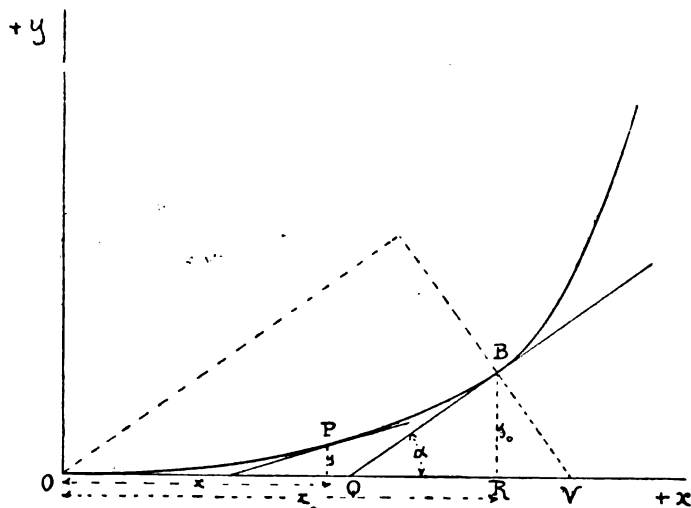



Fig. 1.

Di più il *raggio di curvatura è infinitamente grande* e questa è la proprietà fondamentale della curva che esaminiamo per $x = 0$ e per $x = \infty$; infatti nel primo caso:

$$\varsigma_{max} = \frac{1}{0} = \infty$$

nel secondo, risultando dalla semplice sostituzione di $x = \infty$ nella (3) una forma indeterminata $\frac{\infty}{\infty}$, il valore di ς_{max} sarà quello assunto dal limite per $x = \infty$ del rapporto tra la derivata del numeratore e la derivata del denominatore del 2° membro della (3); ma appunto

$$\lim_{x=\infty} \frac{\dfrac{d\sqrt{(1+9a^2x^4)^3}}{dx}}{\dfrac{d\,6\,a\,x}{dx}} = \lim_{x=\infty} \frac{\frac{3}{2}\left(1+9a^2x^4\right)^{\frac{1}{2}} \cdot 36\, a^2 x^3}{6\, a} = \infty$$

Se ora supponiamo che il punto di r^o di curvatura minimo sia B e conduciamo in B la tangente e la normale alla curva, essendo α l'angolo tra la tangente in B e l'asse delle x, si verificheranno per il punto B le seguenti relazioni:

$$\left.\begin{aligned} y_0 &= a\, x_0^3 \\ \left(\frac{dy}{dx}\right)_{x=0} &= 3\, a\, x = \operatorname{tg} \alpha \\ x_0 + y_0 \operatorname{tg} \alpha &= T \end{aligned}\right\} \tag{5}$$

se poniamo $T = \overline{OV}$.

Dalle equazioni (5) si ricavano facilmente in funzione T e $\operatorname{tg} \alpha$ (che vedremo generalmente noti nelle applicazioni pratiche) le coordinate $x_0\, y_0$ di B e il parametro a della parabola particolare che passa per quel punto mediante le tre relazioni:

$$\left\{\begin{aligned} x_0 &= \frac{3\,T}{3 + \operatorname{tg}^2 \alpha} \\ y_0 &= \frac{T \operatorname{tg} \alpha}{3 + \operatorname{tg}^2 \alpha} \\ a &= \frac{\operatorname{tg} \alpha}{3} \left(\frac{3 + \operatorname{tg}^2 \alpha}{3\,T}\right)^2 \end{aligned}\right. \tag{6}$$

Sarà facile del pari, mediante la sostituzione nella (3) dei valori sopra indicati, determinare sempre in funzione di T e di α il raggio di curvatura minimo corrispondente a B, risultando dalle (5).

$$9\, a^2 x_0^4 = \operatorname{tg}^2 \alpha$$

$$(1 + 9\, a^2 x_0^4)^3 = (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha)^3 = \left(\frac{1}{\cos^2 \alpha}\right)^3$$

$$6\, a\, x_0 = 2 \operatorname{tg} \alpha \frac{3 + \operatorname{tg}^2 \alpha}{3\,T}$$

e, sostituiti tali valori nella (3)

$$\varsigma_{min} = \frac{\sqrt{\left(\dfrac{1}{\cos^2 \alpha}\right)^3}}{2 \operatorname{tg} \alpha \dfrac{3 + \operatorname{tg}^2 \alpha}{3\,T}}$$

dalla quale, con semplici trasformazioni trigonometriche, si ricava

$$\varsigma = \frac{T \cos \alpha}{\operatorname{sen} 2\alpha \left(1 - \frac{2}{3} \operatorname{sen}^2 \alpha\right)} \tag{7}$$

Così determinate le proprietà analitiche fondamentali della curva che ci occupa è facile osservare che avendosi tra due rettilinei dati $M\,V', N\,V'$ un angolo $= 180° - 2\,\alpha$, condotta la bisettrice $V'Z$ di tale angolo (fig. 2) e preso su di esso $V'B' = V\,B$ (fig. 1), portando altresì $V\,O$ (fig. 1) in $V'O'$, potremo inserire tra O' e B' (fig. 2) il tratto di parabola $O\,B$ (fig. 1) ed avremo così una curva di r di curv. infinitamente grande, tangente in O' al rettilineo $M\,V'$ ed avente in B' il suo r. di curv. minimo, da B' in O'' (fig. 2) potremo inserire lo stesso tratto di parabola $O\,B$ (fig. 1) disposto in posizione simmetrica o ribaltata, venendo così a costituire la intiera curva $O'B'O$ inserita tra i rettilinei $M\,V'$ e $V'N$, avente le caratteristiche di essere raccordata ai rettilinei stessi in O ed O', di avere nelle dette origini un r. di curvatura infinitamente

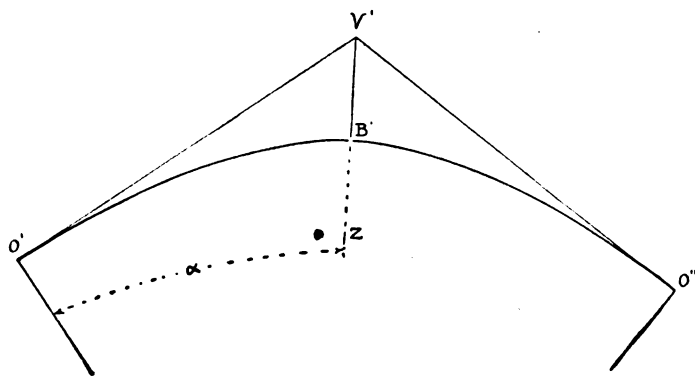



Fig. 2.

grande, di avere in B il suo r. di curv. minimo e di godere di tutte le proprietà prima descritte, le quali facilmente si estendono dalla fig. 1 alla fig. 2 quando si osservi che

$$T = V'\,O' = V''\,O''$$
$$2\,\alpha = O'\,C\,O''$$

essendo $O'\,C$ ed $O''\,C$ le normali ai rettilinei dati nei punti O' ed O'' — Potremo anzi per analogia colle denominazioni usate per i tracciati ad archi circolari chiamare *tangente* della curva il segmento T *angolo al centro* della curva l'angolo $2\,\alpha$ e *bisettrice* il segmento $V'\,B'$.

E' facile determinare l'espressione di quest'ultima più conveniente sotto la forma

$$B = \frac{T \operatorname{tg} \alpha}{(3 + \operatorname{tg}^2 \alpha) \cos \alpha} = \frac{T \operatorname{sen} \alpha}{1 + 2 \cos^2 \alpha} \tag{8}$$

Per completare la trattazione analitica della curva che ne occupa resta da esaminarsi come si possa esprimere lo sviluppo dell'arco di parabola compreso fra due rettilinei formanti al vertice l'angolo $180° - 2\,\alpha$, essendo T la lunghezza delle tangenti rispettive. — Tutto l'arco essendo composto, come abbiamo sopra notato, di due rami eguali simmetricamente disposti basterà riuscire ad esprimere lo sviluppo di un ramo solo e raddoppiarlo poi per avere il totale.

Orbene l'arco infinitesimo della curva data è rappresentato da

$$ds = \sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\,dx = \sqrt{1+9a^2x^4}\,dx$$

onde se denominiamo con $\flat$ lo sviluppo di un semiarco $O'B'$ (fig. 2).

$$\flat = \int_0^{x_0} \sqrt{1+9a^2x^4}\,dx$$

Quest'integrale appartiene alla specie degli integrali ellittici, i quali, com'è noto, non possono essere tradotti in espressioni algebriche o trigonometriche; potremo calcolarne però il valore coll'approssimazione sufficiente sviluppando in serie $\sqrt{1+9a^2x^4}$, ponendo cioè, dopo facili riduzioni,

$$\sqrt{1+9a^2x^4} = 1 + \frac{9a^2x^4}{2} - \frac{81a^4x^8}{8} + \frac{2187a_1^6x^{12}}{48} \cdots\cdots$$

sarà allora

$$s = \int_0^{x_0} \sqrt{1+9a^2x^4}\,dx = \int_0^{x_0}\left(1 + \frac{9a^2x^4}{2} - \frac{81a^4x^8}{8} + \right.$$

$$\left. + \frac{2187a^6x^{12}}{48} - \cdots\right)dx$$

cioè

$$s = x_0 + \frac{9}{10}a^2x_0^5 - \frac{81}{72}a^4x_0^9 + \frac{2187}{624}a^6x_0^{13} - \cdots\cdots =$$

$$= x_0\left(1 + \frac{9}{10}a^2x_0^4 - \frac{81}{72}a^4x_0^8 + \frac{2187}{624}a^6x_0^{12} - \cdots\cdots\right)$$

e, ricordando le (6), con semplici sostituzioni

$$s = \frac{3T}{3+\text{tg}^2\alpha}\left(1 + \frac{\text{tg}^2\alpha}{10} - \frac{\text{tg}^4\alpha}{72} + \frac{\text{tg}^6\alpha}{208} - \cdots\cdots\right)$$

Lo sviluppo S di tutta la curva sarà perciò dato dalla formula

$$S = 2s = \frac{6T}{3+\text{tg}^2\alpha}\left(1 + \frac{\text{tg}^2\alpha}{10} - \frac{\text{tg}^4\alpha}{72} + \frac{\text{tg}^6\alpha}{208} - \cdots\cdots\right) \quad (9)$$

nella quale deve notarsi che la serie è convergente, perchè corrispondente all'integrale definito che rappresenta un'arco limitato di una curva. Per il calcolo pratico dello sviluppo basterà valutare pochi termini della predetta serie ed in ogni caso, per tutti gli elementi della curva — quando essa debba adottarsi estesamente — riuscirebbe conveniente predisporre tabelle calcolate del tipo di quelle in uso per le curve circolari, dalle quali, noti alcuni elementi, potessero direttamente rilevarsi gli altri od anche semplicemente potessero rilevarsi le espressioni trigonometriche che figurano nelle formule fondamentali (6) (7) (8) e (9).

***

Riassumiamo ora quanto risulta dal confronto di archi circolari con archi parabolici, quando si assumano dati od elementi costanti per entrambi. Colla notazione ς rappresenteremo sempre per un arco parabolico il suo raggio minimo, con R il raggio di un arco circolare, cogli indici c e p applicati a tutti i simboli sopra adottati distingueremo rispettivamente le grandezze dell'arco di circolo e quelle dell'arco di parabola; così denomineremo T_c la tangente di una curva circolare e T_p la tangente di una parabola, ecc. ecc.

Variazioni delle tangenti. — E' noto che T_c aumenta e diminuisce coll'aumentare e col diminuire sia del raggio sia del semiangolo al centro, poichè $T_c = R\,\text{tg}\,\alpha$; lo stesso non avviene per T_p. Infatti per la (7)

$$T_p = \frac{\varsigma \text{ sen } 2\alpha\left(1 - \frac{2}{3}\text{sen}^2\alpha\right)}{\cos\alpha} = 2\varsigma\,\text{sen}\,\alpha\left(1 - \frac{2}{3}\text{sen}^2\alpha\right) \quad (7')$$

e, derivando rispetto ad α,

$$\frac{dT_p}{d\alpha} = 2\varsigma\cos\alpha\cos 2\alpha;$$

se poniamo

$$2\varsigma\cos\alpha\cos 2\alpha = O$$

questa risulta soddisfatta per $\cos\alpha = O$ (a cui corrisponde un *minimo*, anzi un valore nullo, di T_p) e per $\cos 2\alpha = O$ (a cui corrisponde per T_p un valore massimo), si ha dunque, per un dato ς:

T_p minimo (nullo) per $\alpha = 90°$ ossia per $\hat{V} = O°$

T_p massimo per $\alpha = 45°$ ossia per $\hat{V} = 90°$

Si osservi che T_p si annulla anche per $\alpha = O°$ ossia per $V = 180°$.

Dal semplice esame della 7' si rileva poi che, tenendo costante α, la variazione di T_p è in ragione diretta degli aumenti e delle diminuzioni del raggio ς.

Supponiamo ora che esista un angolo α tale che, adottando $T_c = T_p$ (fig. 3), si abbia anche $R = \varsigma$; quest'angolo deve evidentemente soddisfare alla relazione, che eguaglia la tangente corrispondente al cerchio colla tangente corrispondente alla parabola

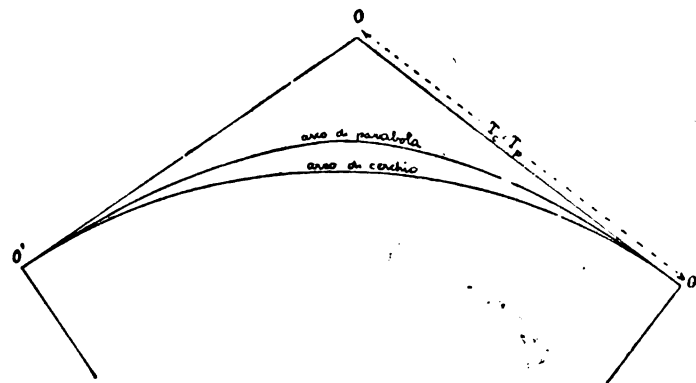



Fig. 3.

$$R\,\text{tg}\,\alpha = \frac{\varsigma\,\text{sen}\,2\alpha\left(1 - \frac{2}{3}\text{sen}^2\alpha\right)}{\cos\alpha} \quad (10)$$

dalla quale, tenendo presente la condizione $R\varsigma$ ed effettuando alcune trasformazioni trigonometriche, si ottiene

$$4\cos^2\alpha + 2\cos\alpha = 3.$$

Questa equazione risoluta risulta soddisfatta da un valore reale $\cos\alpha = 0{,}72809$, al quale corrisponde un angolo al centro

$$\alpha = 43°\,16'\,24''$$

e conseguentemente un angolo al vertice

$$V = 180° - 2\alpha = 93°\,27'\,12''.$$

Proprietà questa di notevole importanza la quale corrisponde praticamente al fatto che per angoli poco diversi da 90° poco differiranno fra loro le tangenti e i raggi (raggio minimo per la parabola) dei tracciati circolari e dei tracciati parabolici.

Trasformando in diseguaglianza la (10) si possono esaminare i casi, sempre per $R = \varsigma$ ed α variabile, in cui risulterà $T_c > T_p$ e $T_c < T_p$ e si otterrà collo stesso metodo sopra adottato $T_c > T_p$ per $\alpha < 43°\,16'\,24''$ cioè per

$$V < 93°\,27'\,24''.$$

mentre $T_c < T_p$ per $\alpha < 43°\,16'\,24''$ ossia per $V > 93°\,27'\,24''$.

I risultati fin qui ottenuti circa le variazioni delle tangenti sono riassunti nella seguente tabella:

Tabella delle variazioni delle tangenti dei tracciati circolari e parabolici per $R = \varsigma$ mm.

Angoli al vertice V	Semiangoli al centro α	Variazioni delle tangenti
0° ÷ 90°	90° ÷ 45°	T_c diminuisce; T_p cresce e raggiunge il suo massimo. — $T_c > T_p$
90° ÷ 93° 27′ 12″	45° ÷ 43° 16′ 24″	T_c diminuisce; T_p diminuisce — $T_c > T_p$
93° 27′ 12″	43° 16′ 24″	$T_c = T_p$
93° 27′ 12″ ÷ 180°	43° 16′ 24″ ÷ 0°	T_c diminuisce; T_p diminuisce — $T_c < T_p$

Tali variazioni risultano anche più chiaramente dal diagramma della fig. 4, nel quale le ordinate per un dato angolo α o V delle curve C e P rappresentano per $R = \varsigma = 1$ i valori delle tangenti rispettivamente per tracciati circolari e parabolici.

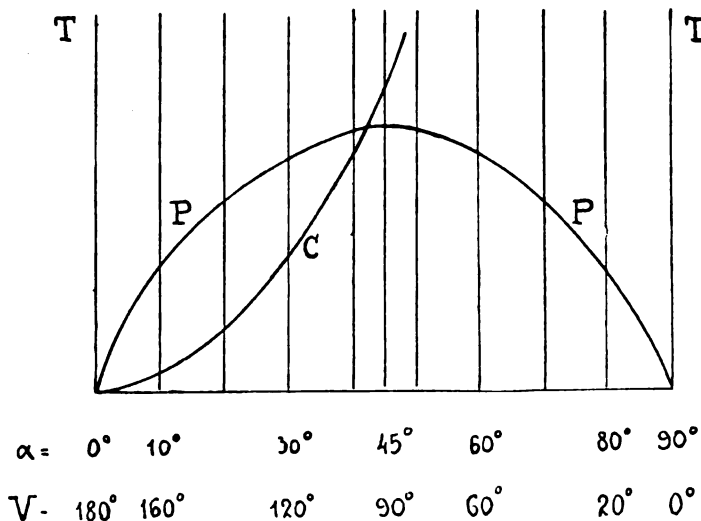



Fig. 4.

Quando non sia $R = \varsigma$, trascurando tutte le considerazioni analoghe alle precedenti le quali non avrebbero alcuna importanza pratica, è soltanto notevole l'esame della condizione necessaria perchè risulti $T_c = T_p$; dovrà essere in tal caso

$$R \operatorname{tg} \alpha = 2 \varsigma \operatorname{sen} \alpha \left(1 - \frac{2}{3} \operatorname{sen}^2 \alpha\right)$$

da cui si deduce, se è dato ς,

$$R = 2 \varsigma \cos \alpha \left(1 - \frac{2}{3} \operatorname{sen}^2 \alpha\right) = \frac{2}{3} \varsigma \cos \alpha \left(1 + 2 \cos^2 \alpha\right)$$

ed inversamente, quando sia noto R,

$$\varsigma = \frac{2}{3} \frac{R}{\cos \ (1 + 2 \cos^2 \alpha)}$$

Variazioni delle bisettrici. — Si ha, come espressione delle bisettrici in funzione dei raggi che per il cerchio

$$B_c = R \frac{1 - \cos \alpha}{\cos \alpha}$$

per la parabola

$$B_p = \varsigma \frac{2 \operatorname{tg}^2 \alpha \left(1 - \frac{2}{3} \operatorname{sen}^2 \alpha\right)}{3 + \operatorname{tg}^2 \alpha} \ ;$$

sarà allora, se prendiamo dapprima in esame il caso di $R = \varsigma_{min}$

$$B_c - B_p = R \left\{ \frac{1 \cos \alpha}{\cos \alpha} - \frac{2 \operatorname{tg}^2 \alpha \left(1 - \frac{2}{3} \operatorname{sen}^2 \alpha\right)}{3 + \operatorname{tg}^2 \alpha} \right\}$$

e risulterebbe $B_c = B_p$ quando si annullasse l'espressione tra parentesi del 2° membro. Questa però eguagliata a O e risoluta, mediante opportune trasformazioni, risulta seddisfetta soltanto per $\cos \alpha = 1$ cioè per $\alpha = 0°$ e per $V = 180°$; deve pertanto concludersi che non sarà mai possibile — come del resto poteva prevedersi *a priori* — avere bisettrici eguali per due curve, l'una circolare l'altra parabolica, quando si voglia $\varsigma_{min} = R$

* * *

Da tutto quanto precede chiaramente si rileva la somma adattabilità dell'arco parabolico cubico a tracciati ferroviari e tramviari particolarmente destinati ad essere percorsi da convogli ad elevata velocità; è vero che le relazioni fondamentali che legano fra loro gli elementi di questi tracciati parabolici sono più complesse di quelle relative ai tracciati circolari, ma qualche calcolo più laborioso (che del resto potrebbe, come dicemmo, essere facilitato da tabelle appositamente predisposte) non può costituire una difficoltà per l'adozione della parabola cubica nelle curve dei binari. Specialmente poi nelle ferrovie coll'uso di armamenti sempre più pesanti e più rigidamente ancorati, nelle tramvie col disporre il binario entro la massicciata stradale, quando il tracciato della via risulti regolarmente disposto all'atto della costruzione ben difficilmente durante l'esercizio si verificano spostamenti sensibili, che rendano necessarii frequenti controlli della regolarità del tracciato stesso; quindi anche da questo punto di vista non è da temersi che l'adozione dei trattati parabolici dia luogo a particolari difficoltà per la conservazione e manutenzione dei binarii da parte del personale di linea.

In altra nota potranno essere prese dettagliatamente in esame le variazioni che, in conseguenza dell'adozione di tracciati per parabole cubiche, risentirebbero le norme e le regole in uso per la posa dei binarii ed i principi che attualmente disciplinano questo importantissimo ramo della tecnica ferroviaria.

Ing. Pietro Concialini.

IL BRASILE NEL SUO SVILUPPO FERROVIARIO E NELLE SUE RICCHEZZE MINERALI DI FERRO.

L'articolo di Mr. John Brooks Elgar, pubblicato nel numero di giugno 1912 del *Cassier's Magazine* « Sulle ricchezze del Brasile in giacimenti di minerali di ferro », è stato scritto nell'interesse esclusivo degli americani degli Stati Uniti; ma con tutto ciò non deve passare inosservato in Italia da quanti cercano il maggiore e migliore sviluppo industriale e commerciale della nostra regione oltre i confini.

Riflettendo infatti su quanto lamenta l'autore sopracitato, che dice essere troppo pochi i rapporti commerciali ed industriali che gli Stati Uniti hanno attualmente col Brasile, e considerando invece che in questa vasta regione la colonia italiana è di già florida tanto che è rappresentata da oltre 1.300.000 individui, può essere che i suggerimenti, e gli incitamenti, che il sig. Brooks Elgar rivolge agli Americani degli Stati Uniti, siano più giustamente da darsi agli Italiani.

Il sig. Brooks Elgar, dopo aver constatato che gli Stati Uniti si sono dedicati da molti anni allo sviluppo delle proprie risorse naturali, diventando produttori mondiali, non solo di materiali grezzi, ma ancora di quelli lavorati, trova a ridire sulla negligenza con la quale hanno trascurato lo sviluppo della marina mercantile e la penetrazione commerciale che avrebbe potuto farsi nell'America del Sud. Lo sviluppo della marina mercantile e la penetrazione commerciale sono infatti i mezzi efficaci destinati a far progredire le nazioni. Così vediamo attualmente che la Francia si estende verso il Marocco, l'Italia conquista la Tripolitania, la Germania ha grandi possessi nell'Africa, e l'Inghilterra in ogni parte del mondo, mentre gli Stati Uniti non hanno niente nell'America del Sud dove, tanto per interesse immediato quanto per quello del futuro, potrebbero stringere forti e vantaggiose relazioni commerciali ed industriali.

Gli Americani degli Stati Uniti conoscono poco l'America del Sud tanto che molti credono che quelle sieno regioni dove sono sempre numerosi gli animali feroci, dove predomina la malaria, dove il soggiorno è reso insopportabile da calori eccessivi e poco sicuro da popolazioni in continua agitazione rivoluzionaria. Ma ciò non corrisponde alla realtà perchè la malaria e le febbri, una volta tanto prevalenti nell'America del Sud, vanno limitandosi alle città più meridionali trovandosi in grandissima diminuzione in quelle del Nord, e ciò per merito dei provvedimenti sanitari che sono diligentemente messi in vigore.

Il caldo non può dirsi eccessivo che in corrispondenza dell'equatore; ma qui vi è il refrigerio delle brezze notturne. Le popolazioni, anzichè le rivoluzioni, amano la pace, la libertà e la prosperità nazionale, e ne è la prova il rapido progresso degli ultimi venti o trent'anni fatto dal Brasile, dall'Argentina, dall'Uruguay e dal Cili.

Di tutte queste nazioni il Brasile è la più importante quando si considerino le sue immense risorse naturali.

Però di fronte a tale ricchezza, il Brasile ha una scarsa rete ferroviaria. Ma avanti di trattare questo argomento sarà opportuno dare alcune notizie generali del Brasile, ricavate dal citato articolo del signor Brooks Elgar, per poi venire, infine, a parlare di quanto può avere maggiore interesse per lo sviluppo commerciale ed industriale italiano in quella regione tanto ricca di giacimenti di minerali in ferro.

Notizie generali. — Nel Brasile non mancano i regolamenti igienici che contribuiscono a risanare le città per cui molte costruzioni vecchie vengono demolite per essere sostituite da nuove corrispondenti alle esigenze moderne: le città sorgono con strade larghe, ben pavimentate e non mancano di gaz e di luce elettrica. I tranvai e le automobili sono numerosi come negli altri paesi; le industrie ed il commercio del Brasile con l'estero procede di pari passo con quello delle altre nazioni; il Governo favorisce la immigrazione e le intraprese industriali.

In quanto agli abitanti, vi concorre a formarli l'unione di varie razze: infatti un tempo vi fu nelle regioni del Nord una grande importazione dall'Africa di mori che ebbero una grande prevalenza sulla razza europea; verso il Sud la popolazione discende dai Portoghesi, dagli Spagnuoli, dagli Inglesi o Tedeschi: nello Stato di Santa Catarina i Brasiliani sono appunto di origine tedesca. Della razza indiana è per perdersi la traccia, essendosi gli Indiani ritirati dalla costa per centinaia di chilometri riducendosi ad alcune tribù dell'interno che vivono anche adesso nel medesimo stato primitivo di quello della scoperta del Brasile e che si calcolano ammontare a circa 600.000 selvaggi.

L'unione delle diverse razze porterà presto nel Brasile gli stessi buoni resultati che si sono avuti analogamente negli Stati Uniti, e questi dovrebbero avere tutto l'interesse ad immigrarvi per stringere più strettamente legami d'amicizia onde potere partecipare allo sviluppo delle meravigliose ricchezze naturali del Brasile

Questo nell'interno possiede immense foreste di alberi di qualità speciali e rare; in alcune regioni il caucciù è in tale abbondanza che è appunto il Brasile che lo fornisce a quasi tutto il mondo: più della metà del caffè prodotto nel mondo proviene dal Brasile. Vi è pure florido sviluppo di altri prodotti come cuoio, tabacco. cacao, cotone, zucchero, cera, monaxite, pietre preziose, oro, ecc.

Dal Rapporto consolare sul commercio, del 3 giugno 1911, si ricavano le seguenti cifre per le esportazioni dal Brasile: caffè L. 659.000.000, alle quali gli Stati Uniti contribuirono con L. 304.600.000; caucciù L. 644.400.000, con la contribuzione degli Stati Uniti per L. 245.600.000; minerali di manganese L. 9 779.000, con la contribuzione degli Stati Uniti per L. 2.258.000; l'oro in masselli ammontante a circa gr. 235.000 ed al valore di L. 10.080.000 andò tutto in Inghilterra senza che alcuna spedizione venisse fatta agli Stati Uniti.

In quanto alla immigrazione nel Brasile questa ammontò, nel 1910, a 88.564 individui, così ripartiti:

Portoghesi	30.857	Argentini	477
Spagnuoli	20.843	Uruguayani	144
Italiani	14.163	Americani	344
Tedeschi	3.902	Turco-Arabi	5.257
Francesi	1 134	Russi	2.462
Austriaci	2.636	Giapponesi	948
Olandesi	197	Diverse nazionalità	4.113
Britannici	1.087		

Il Brasile ha una popolazione di circa 21.161.100 abitanti ed una superficie di 8.550.000 km².

Ferrovie (1). — Le ferrovie aperte all'esercizio sono nel Brasile distribuite irregolarmente, tanto che nel vasto bacino del Rio delle Amazzoni, che costituisce una regione uguale a circa un terzo della superficie del Brasile, ve ne sono in numero limitatissimo. Però bisogna tener presente che qui i corsi d'acqua sono un mezzo buonissimo per le comunicazioni ed adatto alle località.

Il concetto che presiede adesso nel Brasile per stabilire la costruzione delle ferrovie è che queste sono un mezzo di sviluppo commerciale e non oggetto di speculazione.

Tanto l'Unione quanto gli Stati e le Municipalità hanno adottato per le concessioni delle ferrovie uno di questi tre sistemi:

a) Concessione ad una Società privata.

b) La regia.

c) Costruzione diretta od indiretta e l'esercizio ad una Società.

Per costituire sul principio la rete ferroviaria non si ebbe alcuna idea generale.

Soltanto una legge imperiale del 26-6-1852 stabilì di unire Rio de Janeiro ai capoluoghi delle provincie di Minas-Geraes, di Bahia, e di Rio Grande-do-Sul.

Col tempo venne al Governo il pensiero di rendere più armonica la sua rete creando raccordi fra i gruppi delle diverse ferrovie

A tale scopo furono istituite delle Commissioni nel 1890, nel 1907 e nel 1911.

Nel 1910 comparve pure il decreto riguardante le ferrovie coloniali o linee secondarie.

COMMISSIONE 1890. — Il primo progetto d'insieme data dal primo anno della repubblica (3-5-1890).

Secondo un tale progetto le costruzioni erano le seguenti:

a) La ferrovia di Goyaz, da Barra-Mansa a Catabao intersecando le vie di navigazione dell'Araguaya, del Rio das Mortes, presso il loro estremo meridionale, per continuare verso Cuyaba, il Rio Guaporè e il confine del Brasile. La lunghezza doveva resultate di 2200 km.

b) La ferrovia detta di Sao Francisco, la più grande arteria della ferrovia centrale del Brasile, come è stata effettivamente costruita. Si trattava di unire Rio al termine meridionale navigabile del Sao Francisco che nel suo lungo corso verso il Nord mette in comunicazione Rio con le reti di Bahia e dei piccoli stati del Nord-Est.

c) Linea da Jatoba a Peçanha. E' costruita ed è l'attuale ferrovia di Victoria e Minas.

d) Si trattava di collegare le ferrovie del Nord con quelle del Sud per mezzo della linea Sao Paulo e Rio Grande, che è stata aperta all'esercizio completamente alla fine del 1910.

e) Diverse linee strategiche verso il confine Sud: da Pelotas a Jaguarao; da Cacequy a Livramento; da Cruz Alta a Ljuhy, linee tutte in costruzione nel 1911: verso il confine Ovest, da Guarapauva a Corumba, presso il confine boliviano. Di questa linea nella costruzione è stata portata l'origine a Bauru.

Era proposta pure una linea verso la Guyana.

COMMISSIONE CENTRALE DI STUDI E COSTRUZIONI. — Questa fu istituita nel 1907 per continuare il lavoro intrapreso dalla Commissione del 1890 e completare le linee, cioè:

a) Allacciamento tra gli Stati di Bahia e Minas con Jecquiè e Derubbedinia.

b) Costruzione della linea da Sao Luiz a Caxias.

c) Studio o costruzione di nuove linee da stabilirsi dal Governo. Queste furono le seguenti:

1. - Linea di Timbo e Propria, e di là alla rete della Great Western Ry, unendo la rete di Bahia a quella di quest'ultima compagnia.

La lunghezza sarà ai 344 km., oltre 150 km. da Collegio ad Atalaia; nel 1911 ne erano costruiti 103 km.

2. - Progetto di massima della linea da Formosa, posta alla confluenza dei Rii Preto e Sao Francisco, al Rio Parnahyba, alla imboccatura del Rio das Balzas, come pure un tronco verso Rio Somno, affluente del Rio Tocantins. Questa linea congiungerebbe la ferrovia centrale del Brasile con la centrale di Pernambuco.

3. - Progetto definitivo della ferrovia di Cratheus e Terezina;

4. - Studio e costruzione della Centrale del Rio Grande del Nord;

5. - Studio di un tronco da Quixeramubin a Cratheus;

6. - Studio di massima di una linea da Florianopoli (Estreito) fino a « Campina do America » al confine argentino.

La Commissione doveva pure disporre per la pubblicazione di due carte delle ferrovie, una nella scala da 1 : 2.000.000, e l'altra da 1 : 5.000.000.

Alla Commissione successe il *Riparto Fiscale*, diviso nella sezione tecnica ed in quella amministrativa, e che oltre ad avere il controllo delle ferrovie esistenti, elabora i progetti di nuove e studia o costruisce direttamente nuove linee

FERROVIE COLONIALI. — S'intendono quelle che collegano ad una ferrovia un centro coloniale esistente o da esistere, nonchè quelle che collegano centri coloniali ad altri od ai porti.

Il decreto del 25 gennaio 1911 accorda una sovvenzione fino a 15.000 milreis, corrispondente a circa L. 24.750 per chilometro, alle ferrovie dello scartamento di m. 1,00 di sviluppo inferiore ai 60 km., o fino a 6.000 milreis, corrispondente a circa L. 9900 alle linee economiche, quando abbiano il carattere di ferrovie coloniali.

(1) Vedere *La Revue générale des Chemins de fer et des tramways* 1911-1912.

Le grandi linee attuali. — La prima linea fu quella di Maua aperta all'esercizio nel 1853.

Al 1° gennaio 1910 il Brasile aveva in esercizio 19537 km. di ferrovie, e al 1° gennaio 1911 ne aveva 21407 km.

Otto sono le grandi regioni che costituiscono il Brasile e delle quali qui appresso si daranno brevi notizie:

1) - *L'Amazzonia*. — Regione vastissima che prende nome dal Rio delle Amazzoni.

A proposito di questo grande fiume non è fuori di luogo accennare alla sua scoperta.

Nell'anno 1539 Francisco de Orellana — che dopo aver fatto parte della disastrosa spedizione di Gonzalo Pizzaro, si era separato dal suo capitano alla testa di un piccolo gruppo d'uomini, per lasciarsi trasportare dalla corrente del Rio Coca prima, poi da quella del Napo verso sconosciute regioni — sboccò in un largo fiume le cui acque giallastre correvano verso oriente.

L'Amazzonia è caratterizzata dai prodotti equatoriali delle sue immense foreste e dal vasto bacino solcato da grandi fiumi navigabili.

Perciò le ferrovie vi hanno poca importanza: hanno un ufficio secondario al paragone dei mezzi di comunicazione fluviale e servono a collegare queste.

Le ferrovie si siducono alle seguenti:

Ferrovia di Madeira e Mamoré (aperti all'esercizio nel 1911 km. 152) lunga 346 km.;

Ferrovia Nord del Brasile, da Alcobaca a Praia de Rainhas lungo il Rio Tocantins, 184 km.;

Ferrovia da Belem a Bragance, 295 km.

I porti principali sono: quello di Manaos, posto a circa 2000 km. nell'interno, accessibile alle grandi navi dell'Oceano, e quello di Belem (Para), presso la foce del Rio delle Amazzoni, ed è un porto di primo ordine.

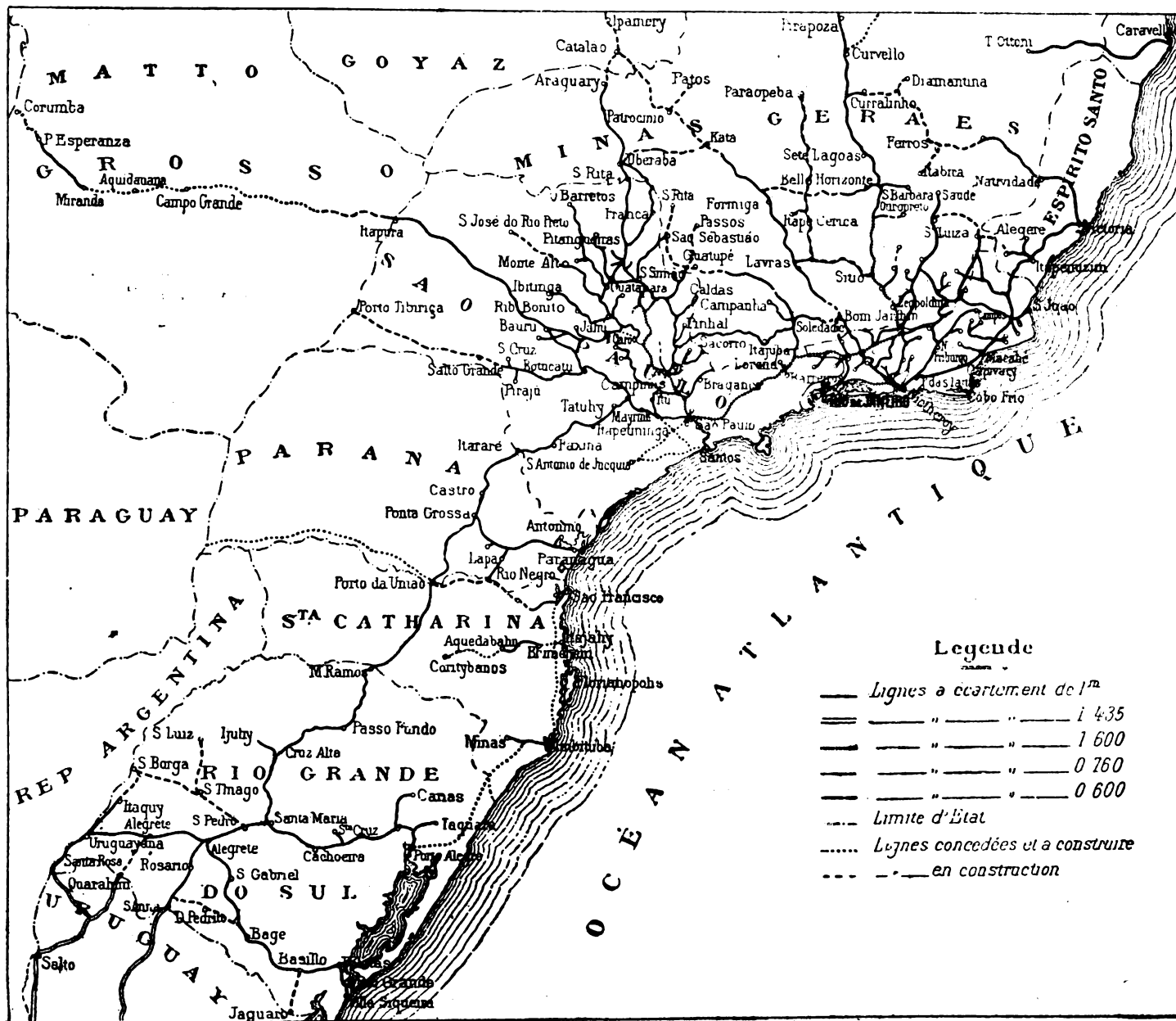



Fig. 5. — **Ferrovie del Brasile.** — *Planimetria generale.*

Il 26 agosto 1541 il mare apparve agli intrepidi avventurieri che, costeggiando il litorale, poterono raggiungere La Trinatad e di là tornare in patria.

Orellana aveva così traversato, per la prima volta, il continente americano e scoperto il maggior fiume del mondo.

Racconta, tra le sue avventure, pure quella di avere dovuto respingere gli attacchi di una tribù di bionde guerriere selvaggie; donde trasse origine il nome di Rio delle Amazzoni, nome che ancora oggi conserva il fiume, mentre il ricordo del suo primo esploratore è ormai quasi dimenticato.

Il Brasile soltanto nel 1867 aprì la navigazione del fiume alle navi di tutte le nazioni, e soltanto dieci anni più tardi un vapore straniero gettò l'áncora, per la prima volta, davanti a Manaos (1).

(1) Vedere: J. Delebecque. « Attraverso l'America del Sud ».

2) - *Stati del Nord* (*Ceara ed adiacenze*). — Regione soggetta a siccità: vi sono allevamenti di bestiame e culture. Ha due fiumi navigabili, il Rio Itapicur e quello di Parnahyba.

Non vi è attualmente alcun porto di primo ordine, però si stanno facendo importanti lavori a Sao Luiz di Maranhaô a Camocim e a Fortalezza.

La rete ferroviaria è sempre allo stato embrionale.

Si compone di qualche linea dipendente dai corsi navigabili (da Caxias a Cajazeiras, 78 km.) e di qualche linea isolata (ferrovia di Sobral e di Baturité) fatte per soccorrere la popolazione a causa delle carestie.

Un decreto del 1911 crea la Rete di Ceara.

Questa prende come base la linea di Sobral e Baturitê, linee entrambe di penetrazione, e deve collegarle fra loro e con le reti vicine, cioè con la rete di Bahia, prolungando la linea di Ceara,

e col porto di Sao Luiz per mezzo di Caxias e di una nuova ferrovia che il governo costituisce direttamente, e con la rete della Great Western.

Questa rete di Ceara è stata data alla Società inglese South American Construction, che ha creato per l'esercizio la Brazil North Eastem Ry.

3) *Stati del Nord-Est (Great Western Ry)*. - Il Nord-Est del Brasile comprende gli Stati del Rio Grande del Nord, di Parahyba di Pernabuco e di Alagoas. In questi Stati predomina la produzione dello zucchero e del cotone.

I porti sono quelli di Pernambuco o Recife, destinato a diventare di primo ordine per i lavori che sono in corso, e quelli di Cabedello e di Alagoas.

In quanto a ferrovie sono da considerarsi: la rete della Great Western Ry, a scartamento di m. 1.00, della lunghezza di 1335 km, e la Ferrovia Centrale del Rio Grande del Nord, costruita dal governo, da Natale a Caico e che avrà una lunghezza di 300 km.

Oltre queste linee debbonsi considerare quelle locali e che, essendo costruite dagli Stati senza un concetto uniforme, hanno vari scartamenti: esse ammontano complessivamente a 146 km.

4) — *Bahia*. Questa regione è compresa tra il mare e il fiume Sao Francisco che corre parallelamente alla costa, da Sud a Nord, e che dopo aver descritto un vasto arco intorno alla città di Bahia, si getta nel mare presso Penedo. Questo fiume è navigabile da Pirapora fino alla foce, salvo un tratto fra Jatoba e Peçanhas.

Il primitivo concetto delle ferrovie di Bahia fu quello di irradiarle dalla città verso il fiume: al nord verso la ferrovia di Bahia e Sao Francisco e la diramazione di Timbo, 206 km; a nord-est, ferrovia di Sao Francisco, da Algoinhas a Joazeiro, 452 km.; all'ovest, la centrale di Bahia, 316 km (in esercizio); a sud, la ferrovia di Nazareth, 160 km. in esercizio, e 100 in costruzione nel 1911.

Più in basso nella zona compresa tra la costa e il Sao Francisco vi sono molte vie di penetrazione, in parte come ferrovie ed in parte come così navigabili.

Il prodotto caratteristico di Bahia è il tabacco.

I porti sono: Bahia, di primo ordine e viene sempre migliorato; Vittoria verso il Sud e tra questi altri porti secondari.

Le vie parallele di penetrazione non hanno potuto essere raggruppate. In quanto alla rete irradiante da Bahia essa dipende da un decreto del 1909 col quale viene instituita la Rete di Bahia, affidata alla Compagnia generale delle ferrovie di Bahia, compagnia francese che ha in esercizio circa 1000 km.

La Compagnia oltre all'esercizio delle ferrovie di Sao Francisco, di Bahia e Sao Francisco e della Centrale di Bahia, ha l'obbligo di prolungarle, poichè nessuna, ad eccezione della linea di Sao Francisco, raggiunge il fiume. Inoltre, sebbene irradiantesi intorno a Bahia, una sola linea, quella di Bahia-Sao Francisco, parte dal capoluogo. Le altre linee partono da un punto della baia di Bahia, che per via di mare comunica con il capoluogo.

La ferrovia Centro-Ovest di Bahia (97 km. di cui 52 aperti all'esercizio) e la ferrovia da Santo Amaro a Jacu, costruita dallo Stato (36 km.) sono rimaste indipendenti, nonostante che si trovino dentro la zona.

Il collegamento con la rete del Nord si farà da una parte colla ferrovia in costruzione da Timbo a Propria verso le rive del Sao Francisco (344 km), dove arriverà la Great Western Ry; dall'altra parte con la ferrovia di Sao Francisco, che termina a Joazeiro, città posta sulle rive del fiume, dove farà capo il prolungamento della rete di Ceara.

Il collegamento verso il Sud è meno inoltrato. Esso si farà prolungando la ferrovia centrale di Bahia con lo scopo di raggiungere la ferrovia centrale del Brasile, e ad una distanza intermedia tra la costa e Rio Sao Francisco, col prolungamento verso Sud della ferrovia di Nazareth, studiato sotto il nome di ferrovia del Sud di Bahia (1050 km.)

Le linee di penetrazione che le tagliano sono: la ferrovia d'Ilheos e Conquista (South Western Ry); la ferrovia da Ponte Areia a Theofilo Ottoni (chiamata ferrovia di Bahia e Minas, 376 km.); la ferrovia di Vittoria e Minas, fino a Curralintho sul Rio Sao Francisco (800 km.), e i fiumi navigabili Pardo, Jequetinhonha e Doce.

5) *Rio ed il suo interland*. - Comprende la zona tra l'Oceano e i grandi fiumi che defluiscono verso il Nord (Doce, Sao Francisco, Araguaya e Tocantins) e che attraverso l'interno del Continente stabiliscono una comunicazione in parte ferroviaria e in parte navigabile tra Rio de Janeiro ed il Nord dell'America del Sud. Questa regione forma la metà orientale di ciò che si può chiamare il centro del Brasile: è tributaria di un sol porto, quello di Rio de Janeiro. La popolazione vi è assai densa e la ferrovie sono assai sviluppate già da tempo: vi sono pure molte linee locali.

La ferrovia Centrale del Brasile va da Rio ad un punto navigabile del Rio Sao Francisco (Pirapora) e sarà prolungata al di là per collegarla con la Centrale di Bahia. Una linea perpendicolare e parallela alla costa, seguendo la valle del Rio Parahyba del Sud, stabilisce un collegamento ad Ovest con Sao Paulo e la sua rete, ad Est a Porto Novo da Cunha, con la rete Leopoldina.

La rete totale con le diramazioni al 1° gennaio 1909 era di 1765 km.

La rete della Compagnia Leopoldina, che è una società inglese, la più importante rete della regione, comprende 2889 km. con quelli in costruzione: ai suoi esterni ha i due porti di Rio e Vittoria e nell'interno si estende fino alla linea trasversale della ferrovia di Vittoria e Diamantina.

La rete di Minas Geraes, ad ovest della grande linea della ferrovia Centrale, è costituita in gran parte dalle nuovi reti « Sud de Minas » e suoi prolungamenti, nel nord Ferrovia di Goyaz e a sud la nuova rete di Rio detta « Fluminense ».

La rete « Sud del Minas » creata con un decreto del 1909 comprende: la ferrovia Sapucahy (625 km. in esercizio); la ferrovia di Rio e Minas (170 km.) e la ferrovia di Muzambiho (277 km), alla quale debbansi aggiungere 430 km. di navigazione fluviale.

Più a nord esiste un gruppo di ferrovie, in parte dello scartamento di m. 1.00 ed in parte di quello di m. 0,76, chiamato « Ferrovie dell'Ovest de Minas ».

Questa rete ha 1040 km in esercizio, 208 km. di vie navigabili, 580 km. in costruzione e 190 km. in istudio.

Una linea in costruzione darà alla rete uno sbocco marittimo ad Angra de Reys, porto situato ad ovest di quello di Rio de Janeiro.

La ferrovia di Goyaz è una lunga linea di penetrazione in prosecuzione della « Ovest de Minas », dopo Formiga dove s'innestano le due ferrovie, fino a Registro de Araguaya, da dove questo fiume è navigabile (con una sola interruzione) fino a Belem e l'Atlantico.

Questa linea passa per Catalaô e Goyaz, il capoluogo, e colle sue diramazioni formerà una rete di oltre 1400 km.

La « Rete Fluminense » fu stabilita con un decreto del 1901 per collegare le reti Sud ed Ovest de Minas e la ferrovia di Goyaz che va fino a Rio.

6) *Sao Paul e il suo interland*. - E' una delle regioni più progredite del Brasile, e deve la sua floridezza all'intensa produzione del caffè che raggiunge 85 % circa della produzione mondiale. Comprende lo Stato di Sao Paulo e gli stati di Goyaz e Matto Grosso dove si hanno grandi allevamenti di bestiame e grandi ricchezze minerarie.

Il porto di Santos ne è lo sbocco marittimo; oltre una ventina di chilometri dalla costa si eleva la Serra do Mar. Sull'altipiano che fa seguito si trova Sao Paulo, la città più europizzata del Brasile e si estendono le piantagioni del caffè.

Una sola linea sale attualmente la Serra, quella di Sao Paulo Ry, da Santos a Sao Paulo e Jundiahy.

Da Sao Paulo irradiano le altre ferrovie senza comunicazioni fra loro.

La compagnia Mogyana delle ferrovie e di navigazione ha 1460 km. in esercizio e molte linee in costruzione. La linea principale è prolungata al di là di Araguary con un tronco ceduto alla ferrovia di Goyaz e che si unirà con questa a Catalaô.

Vi è poi una linea indipendente di 116 km., Sao Paulo-Minas.

La compagnia Paulista si compone di due sezioni, una a scartamento largo che da Sao Paulo va fino a Rio Claro, e l'altra dello scartamento di m. 1,00 di cui un ramo si dirige verso nord-ovest fino a Barretos a 333 km. e che sarà prolungato fino a Rio Pardo, e l'altro verso ovest fino a Bauru. È là che comincia la ferrovia del Nord- Ovest del Brasile.

Questa rete è di 1058 km. di cui 279 a scartamento largo, 738 a scartamento di m. 1,00 e 41 a quello di m. 0,60.

Sono da considerarsi pure: la ferrovia Funilense tra la Paulista e la Mogyana (86 km.); la ferrovia Dourado in prosecuzione del tronco di Ribeirao Bonito, lungo la riva destra del Rio Tiètè; a ferrovia di Araraquara, che da questa città raggiungerà forse Cuyaba.

Su oltre mille chilometri di tale linea ne erano nel 1911 costruiti circa 300; e la ferrovia di Sao Paulo e Goyaz da Bebedomo verso il confine nord.

La ferrovia Sorocabana si compone di una linea che conduce a Itararé per collegarsi con ferrovia Sao Paulo Rio-Grande e andare verso sud; di una linea mediana che va a Bauru e di una terza, quella di Itu.

Tra le linee di Itararé e di Bauru è stata costruita una linea che va verso il Paranapanema e ne segue il corso ad una certa distanza fino alla frontiera est.

La Sorocabana ha attualmente in esercizio 1407 km.

La ferrovia Nord-Ovest del Brasile incomincia a Bauru: è una linea agricola e strategica che si dirige verso Corumba al confine boliviano. Ha una lunghezza di 1398 km.

7) *Parana e paesi limitrofi.* — Il Parana è caratterizzato dal the speciale del Brasile, l'herva-matte. È una regione agricola, molto ricca, salubre, ma poco popolata. I porti di Sao Francisco e di Florianopolis sono gli scali dello Stato di S. Caterina.

La ferrovia del Parana comprende una linea di penetrazione, da Paranagua Antonina a Ponta Grossa, e qualche diramazione: in tutto 416 km.

Vi sono verso l'interno le seguenti linee; da Sao Francisco verso l'Iguassu; da Blumenau ad Aquidabahn. 96 km. in esercizio; da Laguna a Minas, 116 km.

Si debbono pure considerare le linea della Sao Paulo-Rio Grande; cioè un linea di penetrazione tra le reti di Sao Paulo e quelle di Rio Grande, lunga 878 km., una linea di penetrazione dal Porto di Sao Francisco a Porto do Uniao e di qua, lungo la riva destra dell'Ignassu, per entrare nella Repubblica del Paraguay arrivando fino a Villa Ricca e Ascension; oltre una rete importante di linee da costruire.

8) *Rio Grande del Sud.* — Questo Stato ha soprattutto l'industria della carne disseccata e dei sottoprodotti del bestiame macellato, nonchè del legname.

Unico porto quello di Rio Grande, di difficile accesso a causa di una barra: sono stati però intrapresi importanti lavori per renderlo accessibile alle grandi navi.

Nel 1905 è stata affidato alla Compagnia Ausiliaria delle ferrovie del Brasile, società belga, il completamento delle linee che al principio del 1911 avevano uno sviluppo di 2158 km.

Nel 1911 fu pure aggiudicata una rete di 900 km. di ferrovie complementari.

La sola linea indipendente è quella da Quarahim a Itaquy (176 km.), che si prolunga fino a Sao Borja e che fu concessa alla Brazil Great Southern Ry.

CARATTERISTICHE TECNICHE. - *Scartamento.* — Il Brasile ha due scartamenti che potrebbero essere detti normali; quello di m. 1,60 e quello di m. 1,00, il quale deve ritenersi come il vero normale. Quest ultimo scartamento corrisponde bene alle condizioni della regione. Il Brasile infatti nell'interno è poco popolato, spesso è ondulato e pure montuoso. S'incomincia sempre col costruire una linea economica, per quanto è possibile, poichè essa precede la civilizzazione dello Stato al quale è destinata di servire: occorre perciò adoperare rotaie leggere, evitare grandi movimenti di terra cercando di contornare o seguire le ondulazioni del terreno. Per queste ragioni è conveniente lo scartamento di m. 1,00.

Se il traffico diventasse tale che la linea dasse il suo massimo rendimento, converrebbe sempre, avanti di farne il raddoppio, esaminare se vi fosse invece la convenienza di costruire un'altra linea parallela a qualche distanza. Non bisogna trascurare la considerazione della vastità del territorio. Ma la costruzione delle ferrovie si presenta in modo diverso perchè non solo debbono servire ad una regione, ma provvedere al traffico importantissimo di transito fra i porti di Santos e Rio da una parte e l'estesissimo interland dall'altra. Così per questa regione fu impiegato pure lo scartamento di m. 1,60. Questo naturalmente implica nna serie di stazioni dove avviene interruzione nel viaggio delle merci; ma un tale inconveniente non è da paragonarsi a quello che si potrebbe avere sulle linee europee. La maggior parte delle merci percorre 500, 800, 1000 e più chilometri; per cui in tali condizioni il costo relativo al trasbordo si riduce a poco.

Le stazioni di trasbordo, analoghe a quelle adottate in Europa, sono poste al limite di una zona a forte traffico, dove le quattro vie si riducono a due oppure la doppia via dà luogo ad una sola.

Qualunque sia lo scartamento le velocità che hanno attualmente i treni sono moderate, non superandosi i 60 km. all'ora sulle linee dello scartamento di m. 1,00. Però nulla impedisce che poi si possa andare con maggiore velocità. Infatti una via mantenuta bene, anche senza la massicciata di pietrame e con rotaie da 20 kg. permette di andare senza pericolo con una velocità da 70 a 75 km. all'ora, dove le curve sono di 120 m. di raggio, e da 60 a 65 km. all'ora dove si hanno curve e controcurve di m. 100 di raggio.

Oltre i suddetti scartamenti ve ne sono diversi altri come risulta dal seguente prospetto:

		km.
Scartamento di	m. 1,60	1.422
Id.	» 1,40	12
Id.	» 1,36	9
Id.	» 1,21	25
Id.	» 1,10	63
Id.	» 1,067	316
Id.	» 1,05	16
Id.	» 1,00	18.628
Id.	» 0,76	743
Id.	» 0,60	173
Totale delle ferrovie al 1° gennaio 1911		km. 21.407

Fra gli scartamenti ve ne sono alcuni che si possono classificare come anormali: infatti quello di m. 1,10 è dovuto ad una causa accidentale, l'applicazione della trazione a sistema Fell sulla rampa di Novo Friburgo. Locomotive di una tale sistema avevano lavorato sul Moncenisio con lo scartamento di m. 1,10, su rampe del 8 % e curve di m. 40 di raggio.

Così nella suddetta ferrovia brasiliana mantennero quello scartamento e le medesime condizioni del Moncenisio senza esaminare se ciò era realmente necessario e se era invece possibile adottare uno scartamento diverso.

Massicciata. — La maggior parte delle ferrovie brasiliane ha la massicciata costituita di materie sciolte anzichè di pietrisco o ghiaia. Nè si creda che non si abbia cura nel provvedersi del materiale occorrente perchè spesso viene ricercato in località molto distanti dal punto di applicazione scegliendo terreni sabbiosi e meno argillosi che è possibile. Qualche volta si trovano adatte alcune terre vegetali e terre rosse, tanto fraquenti negli Stati del Sud. Sotto l'azione cocente del sole si forma rapidamente alla superficie una specie di crosta dura sulla quale possono facilmente scorrere le acque senza che venga danneggiata la struttura stradale.

Le traversine che vi sono sepolte hanno la durata di 8 o 10 anni, senza che sieno state in precedenza preparate in modo speciale: alcune traverse di legnami forti hanno durate anche di 15 anni.

Il prezzo elevato del pietrame ha fatto preferire la massicciata di materie sciolte.

Però non mancano delle linee sulle quali viene impiegato il pietrisco, come in grande parte della rete Centrale, della Leopoldina, della Mogyna, della Paulistà e di altre.

Rotaie. — Il peso delle rotaie è andato sempre più elevandosi, incominciando da quello di 19 o 20 kg. per metro lineare, per giungere a 23 o 25 ed anche 30 o 32 kg. come in alcune nuove linee.

Le linee a scartamento di m. 1,00 hanno in generale rotaie Vignole a giunti corrispondenti, salvo alcune linee recenti, come quelle della Brazil Ry e l'altra in progetto della Mogyana a giunti alternati.

Traversine. — Le foreste del Brasile somministrano legnami eccellenti per traversine.

La Compagnia della Ferrovia Centrale del Brasile ha intrapreso uno studio sulle qualità di alberi più convenienti ed ha classificato i legnami in due categorie: 1ª, durata di oltre 11 anni; 2ª, durata inferiore a 11 anni.

I legnami di durata maggiore sono l'oleo rosso e il tapin hoan. La resistenza maggiore alla compressione si trova nell'aroiera: 1005 kg. per cm^2.

Si è pure esperimentata la creozotazione delle traversine, provenienti da legnami di qualità inferiore, per vedere di aumentarne la durata, stante il grado consumo di traversine. Il solo Stato di San Paolo ha un consumo medio annuo superiore a 1.000.000 di traversine.

La Compagnia Paulista poi, veduto che è sempre preferibile l'impiego dei legnami duri, ha pensato di far per proprio conto

delle piantagioni speciali dove si adattano regolarmente i turni di taglio.

Le dimensioni delle traversine per la via di m. 1,00 variano un poco non solo in relazione del peso delle rotaie impiegate, ma anche secondo le diverse Compagnie che esercitano le linee, come si può rilevare dal seguente prospetto in cui si riportano soltanto alcune linee:

Linea	Traversina m.	Interasse m.	Rotaie kg. m.
Great Western Ry . . .	2,06 × 0,22 × 0,13	0,75 0,83	32,2 24,8
Sorocabana	2,00 × 0,22 × 0,16	0,70	20
Leopoldina (Carangola). .	2,00 × 0,18 × 0,15	0,75	20
Parana	1,90 × 0,18 × 0,14	0,75	25
Leopoldina	1,85 × 0,20 × 0,16	0,80	25
Sobral	1,80 × 0,18 × 0,14	0,80	22 5
Brazil Great Southern . .	1,80 × 0,23 × 0,13	0,80	20

In Italia, dove mancano i legnami per le traversine, si dovrebbe prendere ad esempio quanto fa la Compagnia Paulista.

MATERIALI DA COSTRUZIONE. - *Roccie.* — Il pietrame impiegato abitualmente è costituito dalle roccie primarie come il granito, lo gneis o granitoide, le arenarie. In alcune regioni si usa il basalto.

Calci. — Le calci più note sono quelle comuni di Juquery, di Caveiras, di Sao Paulo e la idraulica di Rodovalho.

Laterizi. — I mattoni comuni hanno le dimensioni: lunghezza m. 0,26 ÷ 0,27, larghezza m. 0,125 ÷ 0,135 e altezza m. 0,06 ÷ 0,07. Peso medio di un mattone 3 kg. Carico di rottura 56 kg per mm^2; peso specifico 1504; assorbimento a 28 giorni il 30 % del loro peso.

Legnami da costruzione. — Il Brasile presenta varie ed eccellenti essenze di legnami da costruzioni. Attualmente nelle regioni del Sud vi sono grandi impianti di segherie meccaniche per esportare i legnami non solo nell'Argentina, ma ancora nell'America del Nord, dove il legno incomincia a far difetto, e nell'Europa.

COSTRUZIONI. — In generale il Brasile è costituito da un altipiano di un migliaio di metri sul livello del mare e che cade bruscamente verso l'Oceano. Grandi fiumi lo solcano e lo percorrono per centinaia di chilometri, sia parallelamente alle coste, sia allontanandosene per descrivere immense curve. Questo altipiano è molto accidentato, tagliato da valli o tormentato da mammelloni, per cui non riesce semplice la costruzione delle ferrovie.

Le regioni dei « campos » sono vasti altipiani che si estendono monotonamente.

Dopo una vasta regione dell'interno, la parte nord dello Stato di Rio Grande, attraverso Santa Catarina, il Parana, lo Stato di San Paolo e il Matto Grosso, fino al Rio delle Amazzoni, è ricoperta da immense foreste per cui riesce difficile un tracciato di ferrovia.

Per queste ragioni, adunque, non è cosa semplice la costruzione delle ferrovie, alcune delle quali possono classificarsi proprio come linee di montagna.

Le linee di penetrazione, lasciati i porti, vengono immediatamente a trovarsi di contro alla Serra della costa, chiamata in modo generale Serra do Mar. Così molte sono le stazioni ad una altitudine superiore ai mille metri sul livello del mare.

Una grande difficoltà nell'esercizio dei lavori è quella di poter reclutare e conservare poi il personale. Per una tale ragione da poco tempo si è vista la necessità di non trascurare l'aiuto dei mezzi meccanici, dei quali se ne accennano i più importanti.

Nella ferrovia di Madeira-Mamoré, dello scartamento di m. 1,00, sono stati impiegati potenti *scavatori* meccanici a pale.

Questi pesano 45 tonn. a vuoto e 53 tonn. in servizio. L'altezza massima sulle rotaie è di m. 7,175, per cui può caricare fino ad un'altezza di m. 4,267.

Merita speciale menzione l'impianto di *trasbordatori elettrici*, fatto dalla Compagnia francese del Porto di Rio Grande del Sud.

Questa Compagnia aveva bisogno di rimuovere 3.000.000 tonnellate di pietrame per le scogliere e la costruzione dei blocchi artificiali da 75 tonn.

Una ferrovia dello scartamento di m. 1,00 parte dalle cave di Monte Bonito, che fornisce 1500 tonn. al giorno, e va a Bocca de Arroco sul Rio Sao Gonçalo distante 22 km. Le casse dei vagoni da 25 tonn. sono prese da un trasbordatore elettrico e depositate su barconi da 500 tonn. che vengono rimorchiati per il Rio e la laguna fino a Cucuruto, nell'isolotto Ladino, di contro a Rio Grande e distante da Bocca de Arroio 22 miglia. Un secondo trasbordatore prende le casse per porle su di una seconda ferrovia che ha un percorso di 12 km. e le conduce all'estremità del molo, dove un *titano* le prende per versarne il contenuto nel mare.

I *titani*, che la stessa Compagnia ha impiantato all'estremità di ciascuno dei due moli, sono da 500 tonn Ciascuno si compone di un ponte girante di 50 metri e di 5 metri di massima altezza, e porta una cabina generatrice di 120 HP, identica a quella dei trasbordatori.

La piattaforma del molo porta tre vie. I vagoni carichi giungono su quella centrale; il titano, il cui ponte girante è orientato longitudinalmente, prende la cassa ed, effettuata la rotazione, ne versa il contenuto in mare. Il trasbordatore intanto fa passare il carrello vuoto per una delle vie laterali, mentre un argano elettrico fisso a terra, colloca a posto un altro vagone carico che arriva nel momento in cui il titano, completata la sua rotazione di 360°, è pronto per prenderlo. Il lavoro utile è di 200 tonn. all'ora.

Tra le opere d'arte importanti sono da citarsi alcuni ponti metallici per l'attraversamento dei larghi fiumi.

Quello della ferrovia di Rio Grande sul Rio Santa Maria è lungo m. 1550; è un ponte a mensola la cui campata maggiore è di m. 136.

(*Continua*) ING. ERBERTO FAIRMANN.

LA VIA D'ACQUA TERMINI-ROMA-PORTO. E LA FERROVIA ROMA-OSTIA

Il problema di ricollegare Roma col mare attrasse l'attenzione d'ingegneri e dilettanti d'ingegneria specialmente nei tempi moderni: la perfezione della tecnica e gli ardimenti, ai quali essa era giunta, facevano ritenere assai facile risolverlo, mentre i bisogni crescenti della città mostravano, se non altro, la convenienza di liberare le vie di rifornimento dai costosi intermedii delle strade ferrate. Ma tanto fervore di studi intorno al problema non era il più adatto a chiarezza d'idee e praticità di propositi: onde non deve meravigliare se ancora oggi sia qualcuno che pensa a utilizzare il Tevere a valle di Roma per una comunicazione fluviale marittima della città e se inutilmente si siano spese somme ingenti, in questa illusione, per il nuovo porto fluviale di S. Paolo, che domani sarà anche più inutile di oggi.

Durava questa grande incertezza di propositi allorchè l'ing. Paolo Orlando imprese a studiare per conto suo il problema. Egli si convinse subito della inutilità di ogni tentativo per utilizzare il Tevere a valle, perchè questo, sfociando dieci milioni di mc. di materiale circa all'anno, e privo, alla foce, di maree che possano liberarne i fondali, non avrebbe potuto permettere mai il transito a natanti anche di modesto tonnellaggio. Occorreva, invece del Tevere, aprire un canale marittimo di comunicazione diretta da Roma alla spiaggia e quivi costruire un porto costiero in sinistra della foce, verso la pineta di Fusano, per evitare le sabbie del fiume, che si depositano a destra, come dimostra l'andamento costante del delta Tiberino. Il canale, a somiglianza di quanto era stato già fatto in alcune città estere ed anche a Ravenna, doveva mettere capo a una darsena interna, attorno alla quale si sarebbe svolto il quartiere industriale della città. A sua volta, la darsena doveva comunicare col Tevere a monte di Roma e con appositi canali laterali al fiume Nera, in modo che, attraverso questa via d'acqua, *l'hinterland* del porto costiero si fosse potuto estendere a tutto il versante tirreno dell'Italia centrale.

Schematicamente considerato, il progetto dell'ing. Orlando comprendeva:

a) il porto costiero in acque profonde, a sinistra della foce tiberina;

b) un canale marittimo di 25 km. dal porto costiero alla darsena interna di S. Paolo:

c) la darsena, intorno alla quale doveva impiantarsi il quartiere industriale della città;

d) la sistemazione del Tevere a monte di Roma fino ad Orte, in modo da farlo costantemente navigabile;

e) la canalizzazione laterale del Nera, da Orte a Terni.

Questo programma fu implicitamente riconosciuto e predisposto all'esecuzione dagli studii di apposite Commissioni ministeriali e comunali e dalle leggi promulgate a favore di Roma. La Commissione ministeriale per la navigazione interna e una Commissione tecnica municipale nominata dall'Amministrazione Cruciani Alibrandi e confermata dal R. Commissario Salvarezza trovarono che, fra tutti i punti della spiaggia, il porto costiero di Roma si deve ubicare in sinistra della foce tiberina fra Ostia e Castel Fusano congiungendosi direttamente alla città per mezzo di un canale marittimo. La legge 6 Aprile 1908 contenente « Provvedimenti per la città di Roma » attribuiva al Comune il diritto di espropriare fra Roma e il mare le zone occorrenti alle opere marittime della città e gli assegnava anche zone laterali a sinistra e a destra; e ciò conformemente al principio, sin dal 1906 portato dallo stesso ing. Orlando negli studii della Commissione ministeriale per la navigazione interna — che, per impedire apprezzamenti artificiosi dei terreni destinati a nuove vie di comunicazione, si debba preventivamente consolidare nelle mani dello Stato o di altro ente pubblico il prezzo della espropriazione dei terreni occorrenti e per una superficie maggiore di quella strettamente necessaria ai nuovi impianti. Ma tale principio, anzi è noto, è stato poi assunto nella legge Bertolini del 2 Gennaio 1910.

L'opera di queste Commissioni ufficiali e la sezione legislativa piuttosto che confermare un progetto tecnico, si può dire abbiano, mediante provvedimenti parziali e concernenti, segnata la formula della trasformazione marittima di Roma, quale logicamente deve compiersi, e quale era stata dagli studi dell'Orlando precedentemente intuita in tutta la complessa importanza e descritta nelle opere singole.

***

La esecuzione del porto costiero, del canale marittimo e della darsena importerà una spesa di 60 milioni; l'adattamento del Tevere a monte e la canalizzazione del Nera richiederanno 20 milioni.

La spesa sarà largamente remunerata. Prima di tutto dalla economia dei trasporti nel rifornimento di Roma.

Nel 1904 l'Orlando calcolava che settecentomila tonnellate all'anno pervenissero a Roma per ferrovia dai porti più vicini; e che la eliminazione di questo intermedio costoso avrebbe da sola rappresentata una economia di quattro milioni all'anno all'incirca. Dal 1904 ad oggi i bisogni della città sono sensibilmente aumentati, se non altro per l'assorbimento di popolazione, che allora l'Orlando calcolava in misura di diecimila abitanti all'anno. Ma, oltre l'immediato vantaggio della economia nei rifornimenti di Roma, le opere marittime e la via d'acqua serviranno a dare un impulso generale a tutta la vita economica della città, del Lazio, dell'Umbria e di buona parte degli Abruzzi. L'adattamento del Tevere a monte e la canalizzazione del Nera, combinandosi con la irrigazione, assicureranno all'agricoltura le materie prime a buon mercato, i mezzi della maggiore fertilità, e uno stocco rapido e facile dei prodotti. Il porto costiero e il canale marittimo porteranno a Roma dai mercati più lontani le materie prime che l'industria locale potrà trasformare. Nel complesso, la trasformazione marittima significa la rinascenza economica della Capitale dello Stato e di buona parte delle terre che la circondano. Nè bisogna dimenticare il lato politico della questione: l'importanza di un porto costiero di Roma sulla grande via del Mediterraneo. Da mare latino questo va diventando il mare degli scambii di tre continenti: l'Asia, sotto la pressione capitalistica occidentale, trasforma l'agricoltura e inizia le industrie, e l'Asia non potrà comunicare con l'Europa se non attraverso il Mediterraneo; l'Africa è avviata anch'essa a valorizzarsi. Di fronte all'Atlantico, destinato agli scambii anglo-americani, il Mediterraneo diventa tale mercato intercontinentale, da potersi dire che il dominio di esso s'identificherà col dominio del mondo.

***

Proprio mentre la conquista della Libia realizza il proposito imperiale che venticinque anni or sono arrideva alla mente di Crispi, s'iniziano amministrativamente quelle opere della trasformazione marittima di Roma, che venticinque anni or sono Paolo Orlando imprese a studiare con un proposito evidentemente non meno superbo di quello.

La Camera di Commercio dell'Umbria, quella di Roma e il Municipio di Roma provvederanno a nominare — a somiglianza di quanto hanno fatto Milano e Venezia per la navigazione del Po — due Commissioni: una tecnica e l'altra amministrativa, le quali determinino le opere e i mezzi per la navigazione dei due fiumi e per il porto costiero. Com'è noto, la legge Bertolini 2 Gennaio 1910 sulla navigazione interna consente che Enti morali e privati possano chiedere la concessione delle opere di navigazione o di ripristino delle antiche vie d'acqua, rimanendo esclusivamente a carico dello Stato l'importo di queste ultime, anche se congiunte ad opere nuove; e rimanendo a carico dello Stato pel 60 % l'importo delle opere nuove e pel 40 %, a carico dei Comuni, delle Provincie, dei frontisti.

Queste opere saranno assunte parte direttamente dallo Stato, in quanto servano al ripristino di vie d'acqua abbandonate; parte dal Comune di Roma (che avendo ottenuto il diritto di compiere derivazioni idrauliche del Nera, provvederà a che i canali derivatorii sieno anche navigabili, contabilizzandone separatamente la differenza a carico del futuro Consorzio degli Enti locali) e parte da questo Consorzio in corso di costituzione (1) in base alla legge 2 Gennaio 1910. Il contributo dello Stato al Consorzio sarà assegnato da una legge finanziaria — suppletiva — espressamente richiesta dall'art. 35 di quella organica. L'on. Sacchi ha promesso alla Camera che la legge finanziaria in gestazione, e che sarà presentata alla ripresa dei lavori parlamentari, comprenderà disposizioni così per la Milano-Venezia come per la Terni-Roma-Porto.

Intanto, il Comune di Roma ha chiesta, ottenuta e subconcessa la costruzione e l'esercizio una elettrovia da Roma al mare e un pontile d'imbarco nella spiaggia di Ostia. La ferrovia collegherà rapidamente il centro della città alla spiaggia; il pontile, prolungandosi in mare per seicento metri, permetterà l'attracco anche a piroscafi di grosso tonnellaggio e con duecento giorni lavorativi all'anno, con l'immediato trasporto delle merci dalla stiva alla ferrovia, servirà a promuovere i primi traffici marittimi con la Capitale.

Accanto al pontile sorgerà il sobborgo marittimo, di cui è stato già redatto e approvato il piano regolatore, e per cui sono già sorte numerose Cooperative edilizie che hanno avanzate domande di concessione dei terreni. La valorizzazione di questi, nel complesso, è affidata alla Società subconcessionaria della elettrovia e del pontile. Il Municipio ha concesso alla Società 2.800.000 m² di aree dalla città alla spiaggia, in appezzamenti disposti a scacchiera e distanti fra loro cento e quattrocento metri, in modo che la valorizzazione di queste aree serva anche a quelle che restano di proprietà comunale.

Ciò premesso, daremo nel prossimo fascicolo della nostra Rivista le caratteristiche della linea di imminente costruzione.

(*Continua*)

---

(1) Nella riunione che avrebbe dovuto essere quella costituente il Consorzio tenuta il 24 corrente in Campidoglio sotto la presidenza del Sindaco di Roma, in seguito a più maturo e ponderato esame della legge 2 Gennaio 1910 ed a larga discussione svoltasi fra gli intervenuti, è prevalso il concetto di istituire per ora una Commissionne preparatoria del Consorzio, accostandosi in tale modo anche meglio a quelle che erano state le vedute del IV Congresso Nazionale indetto dal Comitato « Pro Roma marittima » in Terni, il quale, per conto suo aveva proposto la nomina di una Commissione di studio che poi riferisce ad un'assemblea degli Enti interessati chiamati a costituire il Consorzio.

Gli intervenuti, in seguito alla discussione avvenuta, si sono costituiti in Comitato promotore del Consorzio, nominando fra di loro una Giunta esecutiva composta del comm. Tittoni per la Camera di commercio di Roma, del Pietro cav. uff. Mancini per la Camera di Comercio dell'Umbria, dell'on. Giovanni Amici per la Deputazione Provinciale dell'Umbria, del Sindaco di Terni sig. Vittorio Faustini, giunta presieduta dal Sindaco di Roma.

La riunione, rivolgendo su proposta dell'on. Nathan un voto di plauso al Comitato Nazionale « Pro Roma Marittima » per l'opera efficace di propaganda e di preparazione compiuta finora a favore della navigazione dell'alto Tevere e della Nera e del porto marittimo di Roma, ha deliberato di compiere con l'aiuto di quanti abbiano studiato finora il problema un'esame accurata degli elementi tecnici, finanziarî ed amministrativi, dei quali esso si compone, e di tenere per l'avvenire tornate periodiche, delle quali la prima avrà luogo il 21 settembre p. v.

La ferrovia a dentiera Blonay-les Pléiades.

Nello scorso anno venne ultimata la costruzione della ferrovia a dentiera ed a trazione elettrica Blonay-les Pléiades, che completa la rete ferroviaria del Vevey, comprendente pure le linee Vevey-Blonay-Chamby e Vevey-St. Légier-Châtel St. Denis aperte al traffico rispettivamente il 1° ottobre 1902 e 2 aprile 1904.

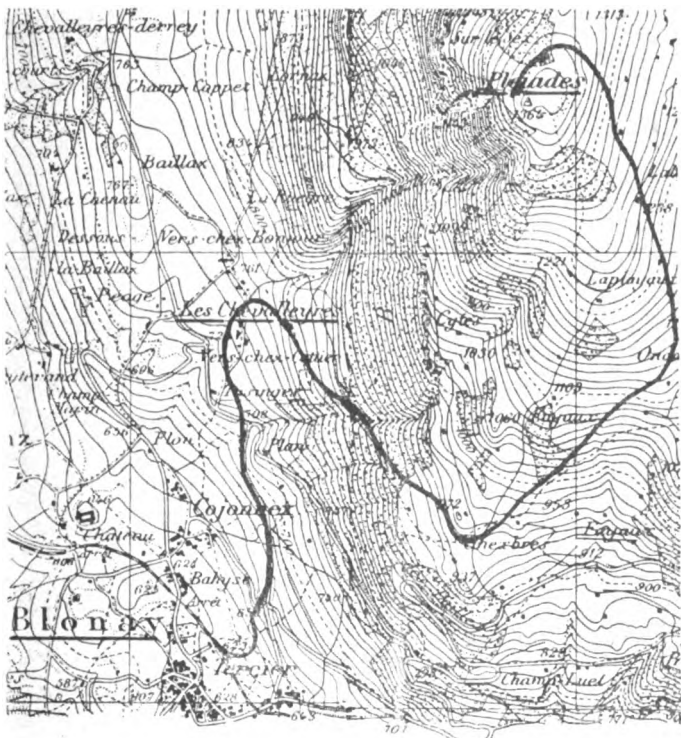



Fig. 6. — **Ferrovia a dentiera Blonay-les Pléiades.** - *Planimetria generale.*

La ferrovia che ci occupa venne concessa il 10 aprile 1904, per un periodo di 80 anni: i lavori vennero iniziati nell'aprile 1910 e l'8 luglio dello scorso anno la linea venne aperta all'esercizio.

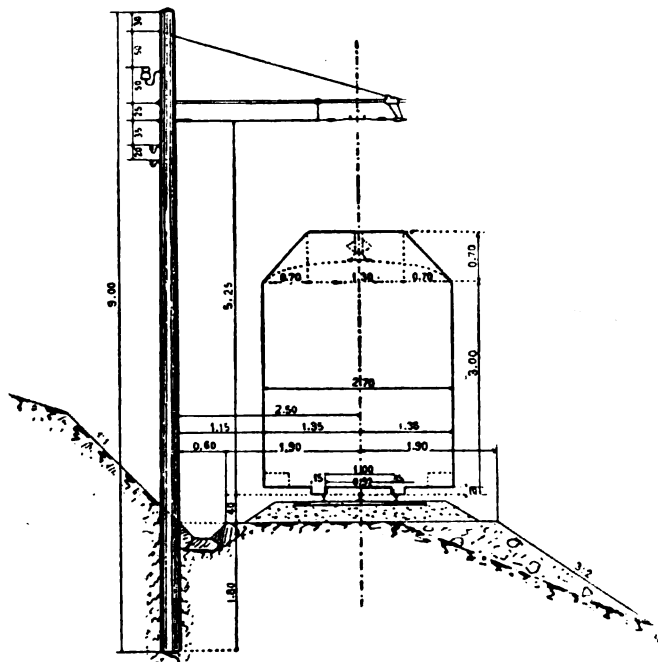



Fig. 7. — **Sezione del corpo stradale.**

La linea misura una lunghezza complessiva di km. 11 + 516,05 ed in proiezione orizzontale km. 4 + 789: le stazioni di Blonay essendo alla quota 622,70 m. sul livello del mare e quella di les Pléiades alla quota 1.364 m., la differenza di livello tra i piazzali delle due stazioni e di 728,70 m.

Il tracciato della linea è riportato nelle fig. 6, riprodotta dal *Bulletin Technique de la Suisse Romande:* il raggio minimo delle curve è di 80 m.; la pendenza massima del 20 °/₀.

La larghezza della piattaforma e di 3,80 m. al ciglio sia nelle trincee che nei rilevati.

Il binario, a scartamento di 1 m., è armato con rotaie Vignole da 20,6 kg./ml., fissate su traverse metalliche distanti 1 m. da asse ad asse. In corrispondenza all'asse del binario è la dentiera Strub costruita dalla « Société des Usinés de L. de Roll » di Berna.

L'energia è generata nella centrale di St. Légiev comprendente cinque gruppi elettrogeni, di cui uno per la nuova ferrovia.

Esso consta di un motore da 176 HP a 4000 volta 50 periodi, 730 giri al minuto, direttamente accoppiato ad una dinamo a corrente continua con eccitazione in derivazione, da 120 kw., 750 ÷ 800 volta. La tensione viene ridotta a 800 volta mediante un trasformatore: un survoltore-devoltore a corrente continua a 800 volta provvede alla carica della batteria di accumulatori composta da 400 elementi Oerlikon da 391 ampère-ora.

La linea aerea di contatto è costituita da due conduttori di rame di 9 mm. di diametro, ed è sospesa mediante isolatori del tipo rappresentato nella fig. 8 a delle mensole metalliche portate da pali di legno iniettati (fig. 7).

I locomotori in numero di tre misurano una lunghezza di 4,720 m. fra i respingenti, una larghezza di 2,50 m. ed un base rigida di 2,60 m. Pesano 15,5 tonn. Sono a due assi, mossi ciascuno da un motore che alla velocità oraria di regime di 8 km. sviluppa una potenza di 110 HP.

Il diametro delle ruote motrici è di 700 mm. e quello delle ruote portanti di 706 mm. Ogni locomotore è munito di quattro sistemi di freno: uno a mano, uno a nastro, uno automatico ed uno elettrico a corto circuito.

Fig. 8. — **Isolatore per la linea di contatto.**

Il controller è del tipo Oerlikon per i locomotori da montagna: la presa di corrente è fatta mediante pantografo con sbarre di contatto in alluminio. Completa l' equipaggiamento elettrico di ogni locomotore un ventilatore per il raffreddamento del reostato di frenatura, un interruttore automatico a massima, uno a minima, uno a mano ed un parafulmine.

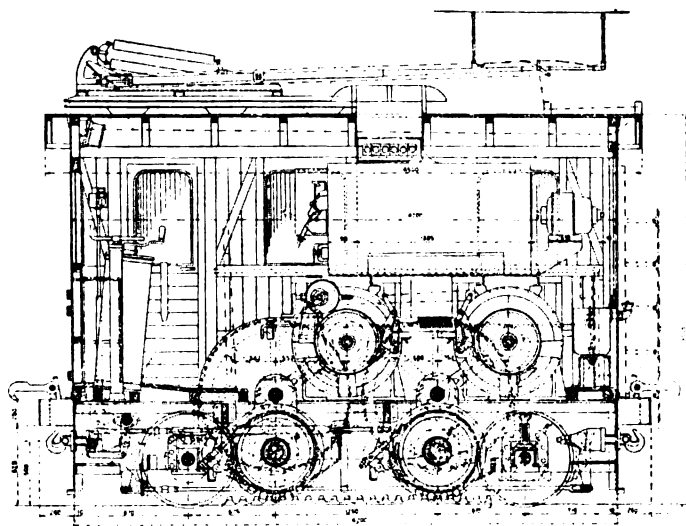



Fig. 9. — **Locomotore.** - *Sezione longitudinale.*

Per un treno da 36 tonn., lo sforzo totale esercitato sui denti della

cremagliera lungo una livelletta del 20 °/₀ è di (200 + 10) 36 = 7.560 kg. circa, cioè 3,780 kg. per ruota dentata.

Nella frenatura tale sforzo può aumentare notevolmente: così ammettendo che la velocità del treno in questione sia di 2,5 m. al secondo nel momento della frenatura e che il percorso effettuato del treno fino all'arresto sia di 7,5 m. sulla pendenza del 20 °/₀, la pressione totale sui denti è di

$$36.000 \left(\frac{\overline{2,5}^2}{2 \times 9,81 \times 7,5} + 0,20 - 0,01\right) = 8352 \text{ kg.}$$

cioè 4.176 kg. circa per ruota dentata.

L'equipaggiamento dei locomotori venne fornito dalla Ditta « Ateliers de Construction Oerlikon » e la parte meccanica dalla « Société Suisse de locomotives » di Winterthur.

Le carrozze sono in numero di quattro, di cui due con bagagliaio. Sono a corridoio centrale e ad assi convergenti, quelle con bagagliaio pesano, a vuoto, 7,6 tonn., quelle senza pesano 7 tonn; misurano, tra i respingenti, rispettivamente 10.160 e 8.160 mm.

Ogni treno presenta la seguente massima composizione:

Tara locomotore	kg. 15.500
» carrozza C	» 7.600
» » CD	» 7.030
carico delle vetture	» 6.200
Totale	kg. 36,330

L'importo complessivo per la costruzione e prima dotazione di materiale rotabile ammontò a 730.000 lire, con una spesa chilometrica complessiva di 148.979 lire.

Ponte scorrevole con gru a carrello per un deposito di carbone nel porto di Strasburgo.

La fig. 10 rappresenta un ponte scorrevole con gru a carrello per il servizio di un deposito di carbone, costruito dalla Maschinenfabrik di Esslingen per la Ditta Gebrüder Röchling nel porto fluviale del Reno a Strasburgo.

La traslazione del ponte può aver luogo solo quando la gru è in corrispondenza dell'appoggio intermedio, dove appunto furono a questo fine disposti gli interruttori di corrente e le resistenze pel movimento del ponte. La corrente viene presa da una fossa, coperta da lamiera striata, in corrispondenza dell'appoggio estremo verso terra.

Affinchè la pressione del vento non ponga in moto il ponte o la gru, quello è assicurato alle rotaie mediante ganasce da manovrarsi a mano, questa può essere fissata al ponte nel mezzo di esso mediante apposito catenaccio.

Così la *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure.*

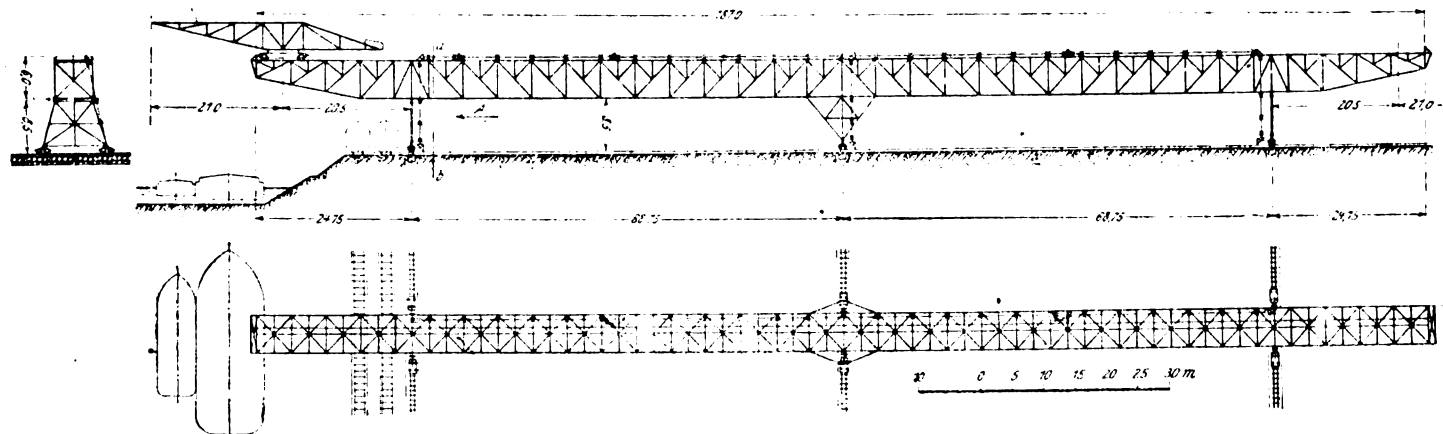



Fig. 10. — **Ponte scorrevole con gru a carrello per un deposito di carbone nel porto di Strasburgo.** - *Elevazione e piante.*

Il deposito è largo 115 m. e lungo 190, il cucchiaione di presa portato mediante una fune di manovra della gru scorrevole e girevole, porta 2 tonn. di carbone a grani piccoli e medi, e può percorrere una lunghezza di ben 220 m. Tanto l'apertura, che la chiusura del cucchiaione può avvenire a qualunque altezza, con manovra comandata dalla cabina delmacchinista, cosicchè l'apparecchio serve al carico e scarico di un qualunque punto della vasta superficie accessibile. La gru ha uno sbraccio di 21 m.: come mostra la figura, serve ottimamente per lo scarico dei più grandi barconi fluviali; può da essi portare il carbone o sui carri ferroviari o sui cumuli del deposito che essa serve.

Il ponte scorrevole ha tre appoggi: i due esterni sono semplici stilate verticali, mentrechè quello intermedio è irrigidito lateralmente con robusto incastro al collegamento delle travature; quindi i carichi verticali e quelli orizzontali trasversali si distribuiscono secondo le condizioni di carico sui tre appoggi, dovecchè tutte le azioni orizzontali longitudinali vengono assunte dal piedritto intermedio. La travatura ha due campate di 68,75 m. e due mensole di 24,75 m., cioè ha una lunghezza totale di 187 m., però la lunghezza utile per la gru è solo di 178,5 m. La travatura è a reticolato semplice con membrature secondarie d'irrigidimento del contorno superiore su cui scorre la gru.

Ogni stilata grava su 2 carrelli di 4 ruote cadauno, con appoggi a sfere; tutti gli assi delle ruote sono collegati fra loro mediante alberi di rimando, che assicurano così l'uniformità di movimento del ponte.

I due motori di comando del ponte sono da 30 HP., trovansi nel mezzo di ciascuna base della travatura e hanno un apposito freno elettrico. La gru scorrevole è pure dotata di due motori da 30 HP., di cui uno per il comando del cucchiaione, l'altro per la traslazione della gru: ne ha un terzo da 10 HP., pel movimento di rotazione.

Le velocità prescritte sono state notevolmente sorpassate; esse erano state fissate così:

sollevamento del carico.	30 m. al 1'
ruotazione della gru misurata al carico	120 m. » »
traslazione della gru	90 m. » »
traslazione del ponte	10 m. » »

Un nuovo perfezionamento delle ferrovie aeree.

Le ferrovie aeree sono andate man mano perfezionandosi per aumentare sempre più la loro potenzialità di trasposto.

Costituite all'inizio di una sola fune senza fine, che portava o moveva il carico: circa 40 anni or sono furono opportunamente divise le due funzioni così diverse e da allora le funicolari aeree sono costituite da due funi, di cui l'una serve esclusivamente a portare i carrelli sospesi, cioè ha la funzione di apparecchio portante e di rotaia di scorrimento, mentre l'altra provvede a trascinare i carrelli sulla fune portante. L'unione del carrello alla fune mobile doveva dapprima venir fatta a mano, ma circa nel 1884 fu intradotto l'accoppiamento universale automatico, che permise un notevole aumento nella velocità della fune e quindi una maggior potenzialità dell'impianto.

La necessità di mantenere la pressione delle ruote sulla fune portante al di sotto di un certo valore, assegnava un limite alla portata del carello, che solo poteva venire sorpassato trovando per le ferrovie aeree un sistema pratico di carrelli a 4 ruote. L'idea di distribuire il carico su 4 ruote è sorta da tempo e trovò già notevoli applicazioni per esempio tanto nel trasporto di lunghi tronchi d'albero, quanto di casse portate da due carrelli e ciò in ferrovie aeree orizzontali o di poco inclinate. Non si era invece finora trovata una soluzione veramente pratica per ferrovie molto inclinate, dove è necessario che la cassa portante resti orizzontale, mentre le 4 ruote, senza il sussidio di ingombranti dispositivi, tendono di per sè a farle prendere una posizione inclinata. Di più le 4 ruote interessando una maggiore lunghezza di fune tendono ad aumentare il raggio delle curve ammissibile per la ferrovia aerea.

La nota Ditta Pohlig di Colonia ha ora introdotto un tipo di carrello, che sembra corrispondere perfettamente a tutte le esigenze pratiche del problema. Il dispositivo ideato si rileva dalla fig. 11: si hanno due carrelli da due ruote cadauno assai vicini, tenuti collegati da un bilanciere superiore, a cui è sospeso nel solito modo la cassa del carro che quindi rimane sempre orizzontale. L'avvicinamento delle 4 ruote è tale, che sono possibili curve di 1,5 m. di raggio: il bilanciere assicura in ogni condizione l'equo riparto del carico alle 4 ruote di scorrimento, qualunque sia l'inclinazione della fune.

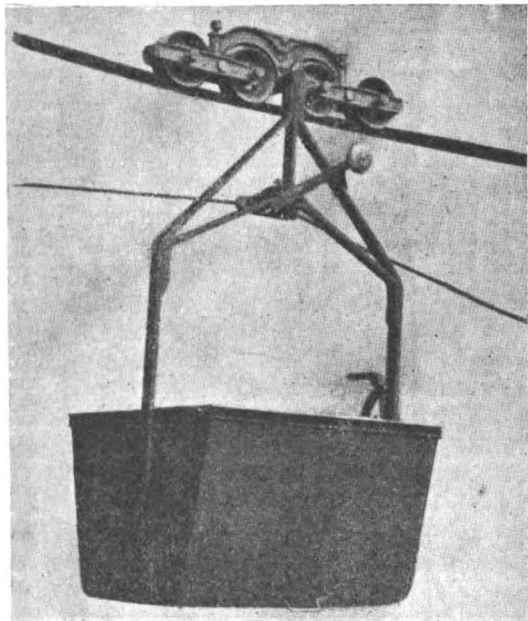



Fig. 11. — Vagoncino Pohlig per ferrovie aeree. - *Vista*.

Il vantaggio delle 4 ruote nella potenzialità dell'impianto ha permosso di raggiungere portate assai notevoli.

La ferrovia aerea costruita dalla Pohlig per la Deutsch-Luxemburgische Bergwerks ù, Hütten-A G. trasportò nello scorso anno ben 1 milione di tonnellate di minerale, valore questo, apprendiamo dalla *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, non mai raggiunto dapprima.

Apparecchio di sterilizzazione dell'acqua mediante i raggi ultra violetti delle Ferrovie del Nord francese.

Nella loro stazione termine a Parigi, le Ferrovie del Nord hanno impiantato un apparecchio per la sterilizzazione dell'acqua mediante i raggi ultra-violetti, la cui descrizione leggiamo nella *Revue Générale des Chemins de fer*.

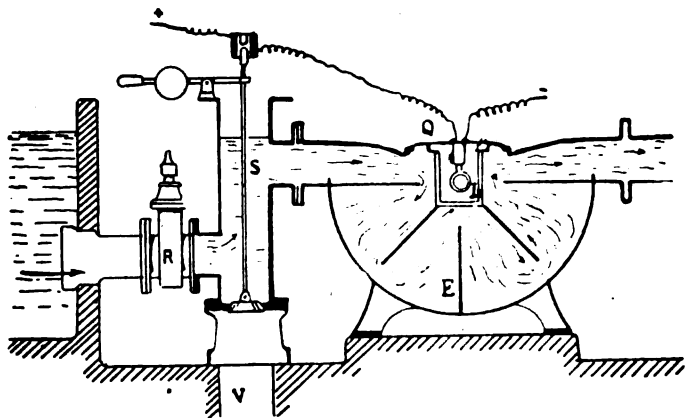



Fig. 12.

In questo apparecchio (fig. 12) l'acqua, attraverso un rubinetto *R*, giunge nel recipiente a chiusura stagna *E*, donde sgorga all'aperto.

Nel mezzo di questa camera a vetro di quarzo trovasi la lampada *L* pure in quarzo.

Così l'acqua che giunge in *E*, viene esposta ai raggi ultra-violetti; non appena la lampada cessa di funzionare, la valvola *S* si solleva automaticamente e l'acqua, attraverso l'apertura *V*, viene evacuata prima di giungere nella camera *E*.

L'apparecchio può fornire 600 litri di acqua sterilizzata all'ora, con una spesa di energia di 385 w-ora: e poichè a Parigi l'hw-ora costa 7 centesimi, si possono sterilizzare 7.600 litri di acqua con la tenue spesa di 27 centesimi, cioè 0,0045 lire per litro.

Un impianto costa circa 1.200 lire.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Il riscatto di ferrovie concesse all'industria privata. — La legge del 27 giugno u. s. n° 638 sul riscatto delle ferrovie concesse all'industria privata, presentato dai Ministri dei Lavori pubblici e del Tesoro, che comprende anche molti allegati, si divide in tre parti. La prima comprende disposizioni generali, dirette ad evitare alcuni inconvenienti verificatisi per il passato, e cioè il pericolo per lo Stato di corrispondere, nel periodo intermedio fra la diffida e la liquidazione del prezzo di riscatto, provvisionali superiori a quello che risulti l'ammontare dell'annualità definitiva di riscatto.

La seconda parte riguarda il riscatto di quattro linee concesse all'industria privata che si ritiene ora necessario facciano parte della rete statale: e cioè della Valsugana, della Ovada-Alessandria e delle due di Borgo S. Donnino per Cremona e per Fornovo.

La prima linea, che fu tenacemente voluta dai veneziani, fu concessa a suo tempo a una società all'uopo costituita; ma fino *ab initio* si previde la necessità del riscatto e perchè questo indispensabile all'esercizio trattandosi di una vera arteria internazienale, e perchè conveniente per lo Stato il prezzo a cui la linea potrà essere riscattata non oltre i 16 milioni di lire.

L'Alessandria-Ovada venne concessa a una società privata, ma considerandola fino da allora come una delle affluenti del porto di Genova, e pattuendo speciali disposizioni per il transito delle merci, ciò che diede anzi luogo a vertenze giudiziarie fra la Società e le Ferrovie di Stato. Per dirimere ogni controversia, sopratutto per giovare agli accessi ferroviari per il maggior porto italiano, si è ritenuto di addivenire al riscatto per un prezzo superiore a 7.800.000 lire, e cioè non superiore al prezzo di costruzione accertato da perizie governative.

Le ultime due linee rappresentano una sensibile abbreviazione nelle comunicazioni fra l'alta Italia e Roma; e il loro riscatto interessa la Liguria e la Lombardia, rendendo così possibili non pochi miglioramenti nell'esercizio ferroviario di Stato nei rispetti di quelle regioni. Essendosi riscontrato assai conveniente il corrispettivo di riscatto, che non potrà superare 4 milioni 900.000 lire per la Cremona-Borgo San Donnino, e 7 milioni per la Borgo S. Donnino-Fornovo, la Direzione generale d'accordo col Consiglio superiore dei lavori pubblici, ne aveva dichiarata l'urgenza.

Nella terza parte del disegno di legge si autorizza l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato ad assumere l'esercizio della ferrovia Busca-Dronero concesso al comune di Dronero e si converte in legge il R. Decreto col quale fu ceduto l'esercizio della ferrovia di Stato Lucca-Bagni di Lucca alla Ditta concessionaria di altri due tronchi della ferrovia Aulla-Lucca, nonchè la cessione dell'altra linea di Stato Lecce-Francavilla con diramazione Novoli-Nardò alla Società delle Ferrovie Salentine concessionaria di altre linee in provincia di Lecce. (1)

Interessi ferroviari regionali. - *Piemonte.* — Da parecchio tempo si pensava al progetto di una tramvia elettrica Aosta-Pré St. Didier e sembra ora che i buoni propositi stiano per tradursi in atti. Si è tenuta infatti in questi giorni a Pré St. Didier una riunione per concordare i mezzi idonei alla costruzione della progettata tramvia e l'adunanza riuscì importante e soddisfacente sia per il numero degli intervenuti che per le autorità presenti.

Le linee principali del progetto si possono così riassumere. Il percorso della tramvia è di chilometri 33 e si svolgerebbe sulla strada nazionale, salvo nei pochi punti nei quali questa si presenta difficile o pericolosa. Lo scartamento della linea dovrebbe essere quello normale per consentire il raccordo colla ferrovia di Stato e formare così una prosecuzione di essa. Il costo totale è preventivato in tre milioni circa, in essi compresa la costruzione della generatrice elettrica che dovrebbe sorgere a metà del percorso presso Liverogne.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 15, p. 235.

Nella stessa adunanza i presenti, plaudendo all'esposizione fatta dal progettista ing. Cristillin, diedero mandato ai sindaci dell'alta valle d'Aosta, parecchi dei quali erano intervenuti alla riunione. di costituirsi un comitato per la continuazione degli studi e l'avviamento immediato delle pratiche all'attuazione del progetto.

La tramvia Como-Erba. — E' stata recentemente approvata e resa esecutoria la convenzione per la concessione della costruzione e dell'esercizio della tramvia a trazione elettrica Como (S. Martino)-Erba, stipulata il 23 febbraio u. s.

Concessionaria di questa tramvia è la « Società Elettrica Comense A. Volta » con sede in Como e capitale di L. 6.000.000.

La concessione ha la durata di 70 anni, a decorrere dalla data del decreto Reale di approvazione della convenzione (17 marzo 1912): il sussidio chilometrico governativo, concesso per la durata di 50 anni, è stabilito nella misura di L. 1.293 annue, di cui L. 1.164 alla costruzione e L. 129 all'esercizio.

La linea misura una lunghezza di km. 11 + 700. Essa si stacca a S. Martino (Como) dalle tramvie urbane di quella città, segue la strada comunale detta della Rienza, opportunamente allargata fino oltre l'abitato di Camnago-Volta, e dopo essere entrata in sede propria per passare presso gli abitati di Casina Solzago e Tevernerio, raggiunge l'innesto della strada comunale di Tevernerio con la provinciale Como-Lecco, che segue traversando gli abitati di Cassano Albese, Albese, Buccinigo e Incino Erba, terminando dinanzi alle stazioni ferroviarie di Incino Erba delle ferrovie Nord-Milano

Il binario, a scartamento di 1 m. sarà armato con rotaie d'acciaio tipo Vignole da 21 kg./ml.: nei tratti degli abitati sarà, armato con rotaie Phoenix da 33,5 kg./ml. Il raggio minimo delle curve è di 18 m. e le pendenze massime non superiori all'8 $^0/_0$.

Il materiale rotabile di prima dotazione comprenderà: quattro automotrici, tre rimorchi, e cinque carri merci; l'energia occorrente sarà utilizzata sotto forma di corrente continua al potenziale di 550 volta.

La rete tramviaria del Polesine. – L'Amministrazione provinciale di Rovigo, sta iniziando gli studi per la elaborazione di un progetto tramviario destinato a dotare il Polesine di una rete tramviaria completa e di migliorarne, almeno in parte, la viabilità.

Fino ad ora sono stati eseguiti i rilievi delle linee Badia-Trecenta Sariano-Ficarola; Sariano-Massa-Ostiglia, eseguendo un doppio rilievo sui tratti Sariano-Cesenelli-Massa, per dar modo di scegliere il tracciato che risulterà più conveniente, mentre è ancora allo studio la variante sul tratto Massa-Bergantino, colla quale si proporrebbe di deviare la linea per attraversare il territorio di Castelnuovo Bariano.

Sono pure eseguiti i rilievi sulla linea Occhiobello-Fiesso-Pincara Fratta, che a Paolino importerà la costruzione di un ponte sul Canal Bianco; quelli sulla linea Trecenta-Canda-S. Bellino-Fratta, che avrà un rettifilo di circa 4 chilometri in sede propria; e quelli sulla linea S. Bellino (Bivio Canton)-Lendinara.

Per la linea Rovigo-S. Martino di Venezze, l'Ufficio Tecnico provinciale aveva in passato eseguito per proprio conto un progetto che ora, salvo poche varianti, potrà essere adottato dalla Società.

Sono in corso di esecuzione i rilievi dalla linea Ficarolo-Occhiobello S. Maria Maddalena e da ultimo verrà fissato il tracciato della linea Fratta-Villa Marzana-Rovigo.

Uno dei problemi più importanti e di grave difficoltà tecnica, è l'innesto delle diverse linee a Rovigo, per la necessità di intersecare le linee ferroviarie Rovigo-Ferrara e Rovigo-Chioggia.

Secondo il progetto di massima tracciato dalla Deputazione, la linea tramviaria Fratta-Villamarziana-Rovigo, che nell'ultimo tratto costeggiava quasi sempre lo scolo Valdentro, doveva oltrepassare le linee Rovigo-Ferrara e Rovigo-Chioggia nel loro punto di innesto, presso la Città, con un sottopassaggio unico lungo una trentina di metri; un altro cavalcavia doveva sulla linea ferroviaria Rovigo-Chioggia, a nord di S. Apollinare, servire al passaggio della tramvia Rovigo-Loreo che percorre lo stradone di Bosaro.

Ma gravi difficoltà si oppongono al sottopassaggio anzidetto per cui d'accordo con l'Ufficio Tecnico provinciale, si sta studiando se non sia conveniente un'altra soluzione.

La linea proveniente da Fratta e Villamarzana passerebbe per Grignano attraverserebbe la Rovigo-Ferrara con un cavalcavia e si unirebbe presso Borsea alla tramvia Rovigo-Loreo. Le due linee così riunite attraverserebbero la Rovigo-Chioggia col cavalcavia già detto a nord di S. Apollinare.

Un altro cavalcavia potrà essere necessario a Badia per attraversare la linea ferroviaria Rovigo-Legnago, nel caso le Ferrovie non consentano l'attraversamento a raso della tramvia proveniente da Montagnana.

Le aree per le stazioni sono state scelte dopo aver sentito il parere dei Sindaci, e i tecnici della Società hanno già iniziato lo studio dei vari allacciamenti colle Ferrovie dello Stato per ottenere il servizio cumulativo.

La rete del Polesine sarà unita a quella della provincia di Vicenza, mediante la linea Montagnana-Masi i cui rilievi sono ormai ultimati.

Se non sorgono difficoltà gravi, il progetto intero potrà essere completo nell'autunno, dovendosi nel frattempo rivedere gli appunti fatti e stendere i profili e le sezioni. Si dovranno pure compilare i piani finanziari da allegarsi, col progetto, alla domanda di concessione da presentare al Governo.

Recenti vetture delle tramvie napoletane — Le vetture tramviarie di Napoli si sono dimostrate inadeguate all' aumentato traffico, sia per la necessità di mantenere la divisione di classe, tanto cara ai gusti napoletani, sia per l'intervenuto divieto di ammettere viaggiatori sulle piattaformi anteriori. Un nuovo tipo di vettura studiata dalla Società è a piattaforma centrale, la quale viene a costituire una separazione netta tra lo scompartimento di prima e quello di seconda classe.

La capacità della vettura sarà di 40 posti: 18 a sedere assegnati in parti uguali alla prima e seconda classe e 22 in piedi, dei quali 6 sulla piattaforma posteriore e 16 su quella centrale. Di questi, 4 sono a sedere, essendo la piattaforma centrale dotata negli angoli di 4 sedili in legno montati sopra cerniere.

La disposizione dei sedili è trasversale. Quelli di centro hanno le spalliere riversibili. Sono inoltre dotati di uno speciale congegno che permette ai sedili corrispondenti di spostarsi, allorchè si ribalti la spalliera, di 50 mm nel senso orizzontale. Con ciò si viene ad utilizzare il massimo di superficie del sedile. La vettura è munita di ampii finestrini sì da renderla adatta al doppio servizio estivo ed invernale.

L'equipaggiamento elettrico A. E. G. Thomson-Houston comporta due motori, ciascuno della potenza normale di 35 HP. effettivi. Ciascuna motrice è arredata con freni; freno a ceppi manovrabile a mano mediante volantino, posto a lato dei controllers, e freno doppio ad aria compressa Westinghouse, moderabile ed automatico con compressore assiale.

Il tipo di apparecchio di sabbiera adottato è quello a ghigliottina. Il suo funzionamento sarà automatico in caso di frenatura di urgenza. La vettura è provvista di apparecchi salvagente brevetto Hudson e Bowring, di apparecchi arresta trolley, brevetto Dumonceau.

La Società ha per il momento provveduto a 60 vetture motrici le quali sono state costruite dalle « Officine Napoletane per materiale ferroviario e tramviario ».

Il collaudo del tronco Ghinda-Nefasit della ferrovia eritrea. — Ha fatto ritorno a Roma il comm. Coletta, presidente di sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici che si è recato nella Colonia Eritrea per il collaudo del tronco di ferrovia Ghinda-Nefasit (1). Il collaudo ha avuto esito pienamente favorevole e si è accertata l'ottima esecuzione dei lavori.

Il varo del piroscafo « Firenze » della Società Nazionale dei Servizi Marittimi. — Il 17 corrente, nello scalo dei Cantieri navali riuniti di Muggiano (Spezia) è stato felicemente varato alle ore 9,30 il piroscafo « *Firenze* » della Società Nazionale dei Servizi Marittimi. Questo vapore, costruito secondo i dettami più moderni, ha le seguenti principali caratteristiche: Lunghezza fra le perpendicolari metri 105 — larghezza fuori ossatura metri 13,60 — altezza al ponte sopra coperta metri 8,30 — dislocamento tonnellate 6050 — velocità oraria miglia 14,75. Esso ha adattamenti per n° 80 passeggieri di prima e seconda classe comprese molte cabine ad un solo posto, e n° 75 di terza classe con alloggi forniti di tutto il *comfort*.

Per la navigazione fluviale del Tevere. — L' Ufficio speciale del Genio civile per il Tevere e l'Agro Romano il giorno 11 corrente ha trasmesso al Ministero dei LL. PP. per mezzo dell'Ispettorato del X Compartimento, il rapporto intorno la sistemazione del canale delle acque medie e dell'emissario di Fusano.

Il giorno successivo, il Ministero dei LL. PP. ha autorizzata la redazione dei progetti

In seguito a questa autorizzazione ministeriale, l'Ufficio speciale del Genio Civile, cui presiede l'ing. cav. A. Marchi, ha già in corso la redazione dei progetti per la forma emissaria ed ha già disposto per l'acquisto di una draga. Pel canale delle acque medie sono già stati iniziati i lavori.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1912, n° 5, p. 65.

Per la navigazione del Toce. — E' stato redatto un grandioso progetto per la navigazione del Toce e il raccordo acqueo in Milano, il quale progetto prevede le seguenti derivazioni:

1. in sponda destra, a valle della confluenza del torrente Bogna, in territorio di Domodossola, del quantitativo massimo di moduli 20, minimo di 11, con tre salti della complessiva altezza di metri 40, per la produzione massima di cavalli dinamici 9.672 e minima di cavalli 4.836;

2. in sponda sinistra a valle della confluenza del torrente Ovesea in territorio di Cardezza, del quantitativo massimo di moduli 24, minima di 12, con un salto di 10,50, m. per la produzione massima di 3.360 e minima di 1.680 cavalli dinamici;

3. in sponda sinistra, a valle della confluenza del torrente Anza, in territorio di Vogogna, del quantitativo massimo di moduli 30 e minimo di moduli 15, con un salto di metri 13,20 per la produzione massima rispettivamente di 5280, 2640 cavalli dinamici;

4. in sponda destra, a valle del ponte della ferrovia Novara-Domodossola, in territorio di Ornavasso, del quantitativo massimo di moduli 30 e minimo di moduli 15 con un salto di metri 7,50 per la produzione massima e minima rispettivamente di cavalli dinamici 3.000 e 1.500.

Associazione internazionale per le prove dei materiali. — *Nomina del Delegato italiano.* — L' Associazione fra gli Industriali metallurgici è stata chiamata, con gli altri elettori italiani (sono in complesso 62), a partecipare alla elezione del Rappresentante d'Italia nel Comitato direttivo dell'Associazione internazionale per le prove dei materiali — carica sin qui tenuta dall'ing. Jacopo Benetti dell'Università di Bologna, da non molto tempo defunto.

In seguito ai resultati della votazione, è stato eletto ad unanimità di voti il prof. ing. Silvio Canevazzi, pure della Università di Bologna.

Nomenclatura internazionale dei prodotti siderurgici. — L'Associazione internazionale per le prove dei materiali — a cui si è comunicato il rapporto recentemente approvato dall'Assemblea dell'Associazione fra gli industriali metallurgici circa i vocabili italiani da comprendersi nella nomenclatura internazionale dei prodotti siderurgici — avverte che la Commissione internazionale ha deliberato di restringere per il momento il suo lavoro alla definizione delle diverse categorie del ferro e dell'acciaio. La Commissione si riunirà alla vigilia del Congresso di New York per discutere queste definizioni, sulle quali riferisce, in nuovo rapporto, il prof. Sauveur.

Il vocabolario poliglotta non verrà presentato completo altro che al prossimo Congresso. In esso saranno tenute presenti le proposte della Associazione fra gli Industriali metallurgici italiani a cui l'Associazione internazionale per le prove dei materiali dichiara cortesemente di riconoscere grande valore.

ESTERO.

Il ponte di Geisenheim sul Reno. — Fra breve sarà iniziata la costruzione di un ponte per ferrovia nel Reno, in prossimità di Geisenheim, che sarà l'opera più importante del genere in Germania. Esso avrà la lunghezza di più di un chilometro, di cui 400 m. sulla parte navigabile del fiume, 60 m. in viadotto sull'isola d'Ilmenau, e 600 m. su un braccio morto del fiume, e porterà un doppio binario e passerelle adiacenti per pedoni. Questo ponte servirà a congiungere le linee a destra del fiume con la linea della Nahe, della quale due tronchi terminano a Sarrebrück e a Due Ponti. Quest'ultimo sarà prossimamente prolungato da Bitche nella direzione di Sutzelbourg, per sboccare sulla grande via ferrata Strasburgo Metz, che è, come si sa, la base più importante di mobilitazione tedesca dalla parte della Francia. La linea è quindi d'interesse principalmente militare.

Il traffico per il canale di Suez nel 1911. — L'attività generale del movimento nel canale di Suez durante il 1911 è stata tale che, nonostante un minor valore di 9 milioni circa di lire per effetto di una diminuzione di tasse applicate dal 1° gennaio 1911, i prodotti totali hanno raggiunto quasi 135 milioni di lire ed hanno oltrepassato più di 4 milioni quelli del 1910. La stazza netta delle navi transitate è stata di circa 18 milioni di tonnellate, con un aumento di 1/10 su quella del 1910.

Antecedentemente al 1911 si aveva un maggior traffico nel ritorno col trasporto di prodotti agricoli, nell'anno scorso al contrario si ebbe un progresso di movimento commerciale verso al di là di Suez, alimentato principalmente dall'esportazione europea di prodotti manifatturati. Infatti, una successione di raccolte favorevoli in Asia e in Australia permise l'acquisto di importanti quantità di tessuti di cotone inglesi; dall'oriente si ebbero notevoli ordinazioni di materiale per strade ferrate, e nel Giappone furono spedite considerevoli quantità di fosfati, mentre altri aumenti subirono le richieste di petrolio, di carbone e di sale.

Nel movimento di ritorno i prodotti agricoli furono in generale meno importanti dell'anno precedente, specialmente il riso, i semi oleosi e il cotone, mentre, a causa della deficienza nella raccolta europea, furono abbondanti i frumenti provenienti dall'India e gli zuccheri di canna provenienti da Giava e dalle Filippine.

Le ferrovie ottomane nel 1910. — Riportiamo dal *Journal des Trasports* alcune notizie sulle ferrovie dell'Impero ottomano nel 1910, ripartite tra le diverse nazionalità che contribuirono alla costituzione di quella rete.

Nazione	Compagnie	Lunghezza esercitata	Prodotto lordo
Turchia . . .	Ferrovia di Hedjaz . . .	1.468	5.358 000
Germania	Ferrovia ai Bagdad . . .	200	514.366
—	Mersine-Adana	67	1.240.300
—	Haïdar-Pacha-Hangora . .	67	7.662.215
—	Eskir Chéir-Kenia	1.033	3 690.201
—	Arifié-Ada-Bazar	1.033	145.582
—	Salonicco-Monastir. . . .	219	3 565.084
Inghilterra . . .	Aïdin-Railway	552	8.979.472
Austria	Orientali	955	16.904 069
Francia	Salonicco Costantinopoli ,	510	4.314.027
—	Smyrne-Cassaba.	518	4.665.005
—	Smyrne-Cassaba		1.489.555
—	Damas-Hamahh	581	4.578 056
—	Damas-Hama Raja-Aleppo .		2 635.237
—	Jaffa-Gerusalemme. . . .	87	1.368.433
Diversi	Moudania-Brousse	41	1.368.433
	Totali . . .	6.232	67.576.432

Nel 1909 il prodotto ammontò a 55.908.000 lire; nell'esercizio 1910 si ebbe dunque un aumento di 11.668.000 lire.

Le garanzie pagate dallo Stato nello stesso anno ammontarono a 44.309 000 lire in diminuzione di 5.047 lire rispetto al 1909.

I giacimenti di carbone in Cina. — Esistono in Cina grandi bacini carboniferi, in prossimità dei quali si trovano rilevanti masse minerale al ferro, che costituiranno una ricchezza enorme per la Cina politicamente e socialmente trasformata.

Nel nord-est, questi giacimenti di carbone si trovano in Manciuria nel Petchil (bacino da Kaiping, di km. 50 di lunghezza, 10 ÷ 15 m. di larghezza) e specialmente nelle provincie dello Shensi, dello Shansi e dell'Honan, le quali comprendono un bacino di estensione enorme.

Partendo dal nord, s'incontra un primo bacino che ha un carbone rinomato per purezza e potere calorifero. Gli strati sono molteplici e il loro filone principale ha uno spessore di 8 ÷ 10 m. Detto bacino occupa una superficie di 120 chilometri in lunghezza su 25 di larghezza e lo sfruttamento di esso fu sinora assai limitato, a cagione della sua distanza dalle grandi vie di comunicazione.

Più a sud, il bacino della Shansi copre 700 chilometri di lunghezza e 400 di larghezza.

Si ritiene che ivi il carbone abbia uno spessore di 12 metri, ciò che rappresenterebbe un volume di più 600 miliardi di tonnellate. Gli strati, quasi orizzontali, ne renderebbero facile lo sfruttamento.

Si aggiunga che a questi strati di carbone sono interposti strati di minerale di ferro; di guisa che questo bacino, paragonato spesso a quello della Pensylvania, sembra destinato ad avere un grande avvenire dal punto di vista industriale.

La formazione carbonifera dello Shansi si addentra a sud-est nella provincia dell'Honan, ove s'incontrano verso sud bacini indipendenti.

Nuove ferrovie nella Bosnia Erzegovina. — In un recente discorso detto a Serajevo, il Ministro delle finanze austriache dichiarò che il Governo proporrà la costruzione di nuove linee per l'importo complessivo di 270 milioni da dividersi in parti uguali tra l'Austria, la Bosnia e l'Erzegovina.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Acque. *Pag. 128.*

88. - Derivazione. — *Diga - Ricostruzione - Regime del fiume inalterato - Permesso del Prefetto non necessario.*

La semplice ricostruzione di una diga, esistente in un corso d'acqua pubblico, all'effetto di renderla più resistente, ma senza spostarla nè variarne le dimensioni, e quindi senza che la derivazione venga aumentata o comunque turbato il regime delle acque del fiume, non è opera per la quale, ai sensi della legge sulle opere pubbliche, debba richiedersi il permesso speciale del Prefetto.

Corte di Appello di Parma - 19 dicembre 1911 - in causa Ministero Lavori pubblici c. Ienny.

89. - Opere idrauliche. — *Buon regime delle acque pubbliche - Competenza amministrativa.*

L'art. 124 della legge 20 marzo 1865 sulle opere pubbliche, modificato dalla legge 20 marzo 1893, è divenuto l'art. 2 del testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie approvato con R. D. 25 luglio 1904, il quale dà le norme per il buon regime delle acque pubbliche e stabilisce che spetta esclusivamente all'autorità amministrativa lo statuire e provvedere, anche in corso di contestazione, su tutto quello che riguarda il buon regime delle acque pubbliche, o che vi si riferisca.

Corte di Cassazione di Roma - 27 aprile 25 maggio 1912 - Sezioni Unite - in causa Ministero dei LL. PP. c. Caivano.

Automobili. *Pag. 208 e 128.*

90. - Contravvenzione. — *Velocità eccessiva - Giudizio penale - Domanda di conciliazione amministrativa fatta durante il dibattimento - Validità.*

Sino a quando non si è pronunziata la sentenza in materia di contravvenzione al regolamento sui veicoli a trazione meccanica del 29 luglio 1909 (nella specie velocità eccessiva di un'automobile) il contravventore può chiedere di volere transigere la trasgressione in via amministrativa.

Di tal che, se anche in dibattimento vien fatta eccezione di volere transigere, l'autorità giudiziaria non può più oltre procedere, ed ha l'obbligo di inviare al Prefetto, o al Sotto-prefetto, il verbale di contravvenzione perchè si possa dar luogo al provvedimento in via amministrativa, giusto l'art. 60, ultimo capoverso del cennato regolamento.

Corte di Cassazione di Roma - Sez. pen. - 23 marzo 1912 - in causa Morosini.

Elettricità. *Pag. 208 e 128.*

91. - Trazione elettrica. — *Condutture - Espropriazione per pubblica utilità - Servitù - Modificazione - Incompetenza giudiziaria - Indennità - Servitù legale - Non dà diritto ad indennizzo.*

La espropriazione per pubblica utilità non deve necessariamente consistere nell'acquisto della piena proprietà, ma può anche essere limitata alla costituzione di una servitù a vantaggio dell'opera pubblica. Tale circostanza si constata nella servitù di passaggio delle condutture per la trazione elettrica di una ferrovia.

L'autorità giudiziaria non è competente a pronunziarsi sulla modificazione di tale servitù all'oggetto di renderla meno gravosa al fondo servente.

Per la determinazione dell'indennità dovuta nel caso di semplice imposizione di servitù non è applicabile la legge nel risanamento di Napoli, ma l'art. 46 della legge di espropriazione del 1865.

Le servitù imposte dalla legge non dànno diritto ad indennità.

Corte di Appello di Genova - 12 gennaio 1912 - in causa Chiappara c. Ferrovie dello Stato.

Espropriazione per pubblica utilità. *Pag. 240.*

92. - Ferrovie dello Stato. — *Decreto Prefettizio - Notificazione - Funzionario dell'Amministrazione che la rappresenta - Indicazione - Obbligo.*

Il decreto prefettizio di espropriazione per pubblica utilità di un fondo per conto delle Ferrovie dello Stato deve essere notificato al proprietario espropriando a cura dell'Amministrazione ferroviaria, con indicazione del funzionario che la rappresenta, perchè l'interessato ha bene il diritto di sapere se colui che per conto dell'ente ha fatto l'istanza, abbia, oppur no, la legittima rappresentanza del medesimo.

Corte d'Appello di Trani - 20 marzo 1911 - in causa ferrovia dello Stato c. Sifori e C.

93. - Indennità. — *Legge sul risanamento di Napoli - Criterii - Fitti di data certa. Mancanza - Imponibile - Va capitolizzato.*

Il secondo termine della media per la determinazione dell'indennità dovuta ai proprietari espropriati in base alla legge sul risanamento di Napoli, nella mancanza dei fitti decennali di data certa, è dato dalla capitalizzazione dell'imponibile netto dell'anno in cui avviene l'espropriazione, e non già dal cumulo degli imponibili dell'ultimo decennio.

Corte di Cassazione di Roma - 18 marzo 1912 - in causa DD. e PP. c. Sanatorio Cartoni.

94. - Strade ferrate. — *Trazione elettrica - Condutture - Servitù legale - Indennizzo - Non dovuto.*

Vedere massima **91**.

Imposte e tasse. *Pag. 240.*

95. - Ricchezza mobile. — *Prezzo di avviamento - Accertamento - Cessione di un' impresa elettrica - Conferimento di azioni in corrispettivo della cessione di contratti per somministrazione di energia elettrica - Tassabilità.*

Non è necessario che gli atti di cessione di un'azienda industriale parlino di prezzo di avviamento per poterli sottoporre alla tassa di ricchezza mobile, dacchè le Commissioni possono presumerlo ed accertarlo.

Costituisce prezzo di avviamento il conferimento ai cedenti un'impresa elettrica di un certo numero di azioni della Società assuntrice dell'Impresa, corrispondenti ad un valore determinato, in corrispettivo della cessione alla Società stessa, dei contratti già stipulati per somministrazione di energia elettrica a Comuni e ad altri e per vendita di energia elettrica ai privati. E tale prezzo è soggetto alla tassa di ricchezza mobile perchè rappresenta il lucro dei cedenti, ossia gli utili sperati dai contratti di cessione di energia che i cedenti medesimi passarono alla nuova Società.

Commissione centrale per l'imposte dirette - 17 dicembre 1911 - Decisione n. 45219.

Infortuni nel lavoro. *Pag. 224.*

96. - Assicurazione. — *Carrettiere - Trasporto di materiali laterizi per conto della ditta produttrice - Uso di mezzi propri - Non perde la qualità di operaio.*

L'uso di un veicolo e di animali da tiro propri di chi ha avuto affidato da una Ditta produttrice di laterizi il trasporto dei materiali dall'officina alla stazione ferroviaria, con retribuzione proporzionata al quantitativo trasportato, non basta a togliere a chi esegue il trasporto la qualità di operaio a sensi della legge sugli infortuni, poco importando che l'operaio si valga di attrezzi, arnesi, macchine od utensili propri, e solo richiedendosi che di questi attrezzi, arnesi, ecc. faccia uso per prestare in modo permanente od avventizio con rimunerazione fisso od a cottimo il proprio lavoro normale fuori della sua abitazione, al servizio di un'impresa, di un'industria o di una costruzione del novero di quelle contemplate nell'art. 1 della legge.

Pertanto la Ditta produttrice è obbligata ad assicurare il carrettiere che si vale dei mezzi propri per il trasporto dei materiali della Ditta medesima; e l'assicurazione deve essere pura e semplice, non subordinata a clausole speciali, almeno nei riguardi degli operai.

Corte d'Appello di Milano - 11 giugno 1912 - in causa Baroni c. Fondiaria e Ditta Pietrosonta & Salvini.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani

Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Consiglio di Amministrazione: CHAUFFOURIER Ing. Cav. A. - FABRIS Ing. Cav. A. - LEONESI Ing. U. - MARABINI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L.

Anno IX - N. 17
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91

UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 18, Via Giuseppe Verdi - Telefono 54-92

15 settembre 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 15 settembre 1912. N. 17

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 13, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — PARIGI: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1912). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. PAG.

I METALLI ANTIFRIZIONE

La legge di Coulomb, secondo la quale l'attrito è indipendente dalla estensione delle superficie a contatto e dalla velocità relativa delle superficie stesse, è vera solo entro certi limiti variabili con la natura delle superficie striscianti.

In generale coll'aumentare della velocità il coefficiente di attrito diminuisce lentamente, e coll'aumentare della pressione unitaria si giunge ad un punto in cui le superficie a contatto non si mantengono più levigate, ma, bensì, come comunemente si dice, « ingranano » ed allora il coefficiente di attrito aumenta sensibilmente nel mentre che sulle superficie si manifestano vere abrasioni.

Ciò, si intende, allorquando fra le dette superficie non venga frapposto alcun lubrificante.

Se invece vengono usati lubrificanti, questi impediscono l'immediato contatto delle due superficie, purchè però la viscosità di essi sia tale che la pressione unitaria esercitata sulle superficie non li scacci di fra mezzo.

Nel primo caso dunque l'attrito dovrebbe essere indipendente dalla natura delle superficie affacciate.

In pratica però avviene che non essendo le due superficie perfettamente « aggiustate », in alcuni punti, o meglio, in certe zone, la pressione si manifesta sensibilmente maggiore di quella calcolata supponendo le pressione stessa uniformemente ripartita sulla intera superficie di contatto. Detta pressione unitaria, esercitata su tali zone speciali, può essere tanto forte da scacciare il lubrificante, se questo si cerca di introdurre, ed in alcuni casi può giungere a fare « ingranare » le superficie striscianti.

Per questo fatto sarebbe utile adoperare lubrificanti molto densi, ma, d'altra parte, dipendendo il coefficiente d'attrito con lubrificazione, dalla viscosità del lubrificante stesso, si è costretti a limitare la densità del lubrificante, e ciò anche perchè, se esso è molto viscoso vi è la difficoltà pratica della sua introduzione fra le superficie striscianti.

Ne viene che praticamente l'attrito con lubrificante non è indipendente dalla natura delle superficie affacciate e per ridurlo si è cercato di usare superficie formate di materiali i meglio adatti all'uopo.

Sono state così utilmente introdotte in pratica le leghe antifrizione.

Riassumerò qui alcune notizie su quelle delle dette leghe che più specialmente vengono usate nelle ferrovie e ne indicherò le principali proprietà.

Perchè possano essere evitati gli « ingranamenti » e quindi i riscaldi, emerge da quanto ho detto che condizione prima è il perfetto aggiustaggio delle due superficie striscianti. In pratica però è ben difficile potere raggiungere tale perfezione per cui si cercò di girare la difficoltà col fare una delle due superficie di materia plastica in modo che, sotto il carico, la materia stessa si deformasse sì da assumere la forma meglio adatta perchè il carico risultasse pressochè uniformemente ripartito sull' intera zona di contatto.

Non potendosi modificare la materia di cui sono costituiti gli alberi perchè essi debbono sopportare sforzi non di sola compressione, furono modificati i cuscinetti, e, al piombo impiegato da principio, vennero bentosto sostituite delle leghe, per evitare le forti deformazioni che pel piombo si manifestavano.

Le qualità da chiedersi ad una buona lega per cuscinetti sono secondo Hague (1):

1. – Piccolo coefficiente d'attrito.
2. – Resistenza sufficiente alla compressione.
3. – Grande resistenza all'usura.
4. – Piccolo calore specifico e grande conducibilità.
5. – Buona resistenza alla corrosione.
6. – Facilità di posa in opera.
7. – Prezzo basso.

Per tutte le ragioni sopradette e specialmente per quella al numero 2 le leghe usate per cuscinetti sono innumerevoli. Dapprima furono usate leghe binarie, poi leghe ternarie ed oggigiorno non ci si contenta più di queste ma ci si spinge ad usare leghe quaternarie ed anche quinarie.

Charpy (2) fu il primo che si occupò scientificamente dello studio dei metalli antifrizione ed i risultati dei suoi studi sono molto interessanti. Egli ha trovato che i metalli antifrizione più comunemente usati risultano in generale costituiti di grani duri inglobati in una materia plastica. Questa costituzione la presentano le migliori leghe antifrizione alla composizione delle quali si è giunti empiricamente, ma, detta costituzione è quella che meglio si presta allo scopo inquantochè i grani duri sopportano il carico, presentando piccolo coefficiente di attrito e difficoltà di produrre ingranamenti, nel mentre che la plasticità della materia cementante permette al cuscinetto di modellarsi facilmente sull'albero.

(1) HAGUE - *Engineering* 89 - 826 (1910).

(2) CHARPY «Contribution à l'étude des alliages» pag. 204. Paris, Typographie Chamerot et Ronouard (1901).

Per comprendere le conclusioni a cui è giunto Charpy è bene premettere poche parole sui fenomeni di solidificazione delle leghe.

Allorquando una lega binaria, ternaria, quaternaria, ecc. inizia la solidificazione, nel caso più semplice, si separa, cristalizzando, uno solo dei componenti. Ciò porta di conseguenza che la parte di lega che si mantiene allo stato liquido, va via via impoverendosi del componente che si separa finchè giunge un punto in cui la parte liquida si trova ad essere satura di un secondo dei componenti ed anche questo prende a cristallizzare insieme al primo, e, se la lega è binaria, cioè composta di due soli metalli, solidifica completamente.

La deposizione simultanea di due cristalli differenti da un medesimo liquido porta però con se un più difficile raggruppamento dei cristalli medesimi a formare cristalli di più grossa mole ed i cristalli depositati primieramente vengono così ad essere contornati e cementati da un miscuglio di cristalli di mole molto minore e di due differenti specie.

Se la lega poi e composta di tre o di quattro metalli, la parte liquida di essa va via via impoverendosi di quei componenti che si separano allo stato solido fin che giunge un punto in cui essa risulta satura di un terzo componente: questi allora incomincia a cristallizzare assieme agli altri due che prima si separavano.

Il solido che si deposita viene ad essere ora costituito di piccolissimi cristallini di tre differenti specie che vanno a riempire gli spazi liberi fra i cristalli depositati innanzi.

Il fenomeno si ripete via via analogamente finchè tutta la lega non risulta solidificata.

Ove i metalli costituenti la lega possano dar luogo a composti chimici ben definiti invece dei metalli cristallizzano in seno alla lega precisamente questi composti.

Se quindi si esaminano le leghe solide al microscopio si riesce ad individuare facilmente le diverse fasi di cristallizzazione innanzi dette e si riesce agevolmente a distingeere le diverse specie di cristalli.

Qualora i cristalli per primi depositatisi abbiano grande durezza rispetto ai componenti che si separano in seguito, allora la lega presenta le proprietà messe in rilievo da Charpy e dipende dalla diversa composizione della lega stessa, avuto riguardo alla quantità dei metalli componenti, il depositarsi primieramente dell'uno piuttosto che dell'altro dei componenti medesimi.

Le proprietà dedotte da Charpy non si oppongono a quelle richieste da Hague per le leghe per cuscinetti.

Il piccolo coefficiente di attrito lo si può trovare scegliendo la lega di adatta composizione: e la composizione che si è trovata adatta perchè la lega presenti piccolo coefficiente d'attrito rispetto alla materia costituente il fusello dell' asse, che generalmente è di acciaio, porta ad una struttura della lega medesima quale precisamente è stata descritta innanzi.

La resistenza alla compressione sufficiente deve cercarsi di ottenere dalla materia plastica cementante i grani duri, ed è perciò che, aumentando vieppiù i carichi, si è andata vieppiù aumentando la durezza dei metalli adoperati per cuscinetti e di conseguenza la complessità delle leghe stesse al riguardo del numero dei costituenti.

Il piccolo calore specifico e la grande conducibilità è richiesta perchè il cuscinetto presenti meno facilità di riscaldi per la più facile dispersione del calore a cui esso può dare luogo.

In quanto alla grande resistenza all'usura, la buona resistenza alla corrosione, la facilità di posa in opera e il basso prezzo, esse sono tutte qualità richieste per ragioni economiche delle quali deve tenersi conto avuto riguardo alle condizioni locali del mercato dei metalli, della mano d'opera, nonchè dei mezzi di lavoro; per cui la scelta delle leghe da usarsi deve farsi caso per caso.

E' stata posta anche la questione della possibile relazione, al riguardo del coefficiente di attrito, fra il lubrificante e il metallo di cui è costituito il cuscinetto; ma, tolto il caso in cui il lubrificante abbia azione chimica sul metallo stesso, l'adoperare l'uno piuttosto che l'altro dei lubrificante poco conta; bene inteso però quando il lubrificante usato sia convenientemente scelto in relazione alla velocità del fusello ed al carico unitario sopportato dallo stesso.

Riporto nella tabella seguente la composizione delle leghe per cuscinetti usate nelle ferrovie.

Stagno	Antimonio	Piombo	Zinco	Rame	Altri elementi	Reti ferroviarie ove se ne fa uso *Osservazioni*
—	15	85	—	—	—	Lega dolce
—	16	84	—	—	—	Per rotazione lenta
18	—	—	—	82	—	Chemins de fer du Nord. Per cuscinetti
14	—	—	—	86	—	Per cuscinetti da locomotive.
12	8	80	—	—	—	Chemins de fer de l'Est. Per guarniture.
5,8	16,7	77.5	—	—	—	Metallo Magnolia.
14	10	76	—	—	—	Ferrovie dello Stato Italiane. Per guarniture.
12	15	73	—	—	—	Chemins de fer du Nord. Per guarniture.
20	10	70	—	—	—	Chemins de fer de l' Etat. Per guarniture.
20	20	60	—	—	—	Per cuscinetti
46	12	42	—	—	—	Metallo di Hiorns.
42	16	42	—	—	—	Chemins de fer de l' Etat. Per cuscinetti.
38	25	37	—	—	—	Per cuscinetti.
90	8	—	—	2	—	Ferrovie russe. Per cuscinetti.
87	7	—	—	6	—	Per cuscinetti.
85	10	—	—	5	—	Per cuscinetti.
83	11	—	—	6	—	Ferrovie dello Stato Italiane. Per cuscinetti.
82	12	—	—	6	—	Ferrovie austriache. Per cuscinetti
82	10	—	—	8	—	Chemins de fer du Nord. Per cuscinetti.
81,2	12,5	—	—	6,3	—	Per cuscinetti
81	14	—	—	5	—	Per cuscinetti.
80	10	—	—	10	—	Ferrovie svizzere. Per cuscinetti
78,5	11,5	—	—	10	—	Ferrovie russe. Per cuscinetti.
76	17	—	—	7	—	Per cuscinetti
73	18	—	—	9	—	Per cuscinetti
71	24	—	—	5	—	Per guarniture
67	11	—	—	22	—	Great Western Railways. Per cuscinetti.
33,3	44,5	—	—	22,5	—	Per cuscinetti da locomotive.
12	82	—	—	4	—	Per cuscinetti.
14	—	—	2	84	—	Chemins de fer de l'Etat. Per cuscinetti.
15	—	—	3	82	—	Per cuscinetti.
16	—	—	2	82	—	Per cuscinetti.
8	—	8	5	79	—	Per cuscinetti.
9,5	—	7	9,5	74	—	Per cuscinetti da locomotive.
32	3	60	—	5	—	Per guarniture.
8	—	15	—	76,8	fosforo 0,2	Pensylvania Railroad.
16	2	2	—	80	—	Ferrovie belghe.
10,2	—	7,7	5,1	77	—	Ferrovie russe.
5	—	30	—	64	nichel 1	Introdotto dal Clamer. Bronzo plastico.
73	12	7	—	4	rame fosforoso 4	Per guarniture.
4,3	—	14,7	10,2	70,2	ferro 0,6	Metallo Camelia.
8	—	12	1	78	fosfuro di stagno 1	Per cuscinetti

Le leghe più numerose, come si vede, sono le ternarie esse risultano formate di Stagno, antimonio e piombo; stagno antimonio e rame; stagno zinco e rame e infine di stagno piombo e rame.

Nelle leghe di stagno antimonio e piombo i cristalli duri sono formati principalmente di un composto di antimonio e stagno della formula *Sb Sn*. Essendo però esse in massima parte usate per le guarniture delle aste degli stantuffi o dei cassetti di distribuzione la scelta ne è fatta in modo che la loro plasticità risulti grande e perciò la loro composizione è tale che i cristalli duri sono di piccola mole e sono in piccola quantità rispetto alla materia cementante.

La figura 1 mostra con un ingrandimento di 220 diametri la struttura del metallo bianco per guarniture usato nelle Ferrovie dello Stato Italiane a cui corrisponde una composizione 14 °/₀ *Sn*; 10 °/₀ *Sb*; e 76 °/₀ *Pb*; punti chiari corrispondono al composto *Sb Sn*.

Anche le leghe di stagno antimonio e rame presentano come costituente il composto *Sb Sn* però qui esso si riscontra meglio cristallizzato, in alcune di esse compare poi un altro costituente cristallizzato in forma di aghi ed è un composto di stagno e rame della formula $Sn\ Cu^3$.

D'altra parte per il loro pratico impiego e cioè perchè siano sufficientemente plastici, per poter esser adoperati come metalli per cuscinetti, è necessario eccedere nella percentuale di piombo suddetta.

Ciò ha portato di conseguenza che l'impiego dei bronzi ternari al piombo non ha preso quella estensione che da principio poteva prevedersi e, solo quando sono stati utilizzati i bronzi al piombo quaternari, se ne è esteso l'uso tanto da farli considerare oggi come i migliori metalli per cuscinetti.

La figura 3 mostra con un ingrandimento di 70 diametri la costituzione del bronzo al piombo e al nichel di composizione *Cu* 64 °/₀; *Pb* 30 °/₀; *Sn* 5 °/₀; *Ni* 1 °/₀ giudicato dal Clamer (1) come la lega più conveniente per cuscinetti ferroviari e che va sotto il nome di bronzo plastico.

Come si vede la sua costituzione non differisce dalla costituzione dei bronzi ternari al piombo descritta da Charpy e le macchie scure sono precisamente le cavità dianzi dette e che anche qui si riscontrano.

L'aggiunta di piccole quantità di nichel fa sì che le lamentate liquazioni non si manifestino anche eccedendo nella percentuale in piombo e col solo 1 °/₀ di nichel si può aggiungere fino al 30 °/₀ di piombo ottenendo colate perfettamente omogenee.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Nella figura 2, mostrante con un'ingrandimento di 70 diametri, la struttura del metallo bianco per cuscinetti pure usato dalle Ferrovie dello Stato Italiane 83 °/₀ *Sn*, 11 °/₀ *Sb* e 6 °/₀ *Cu*, il composto *Sb Sn* appare in forma di grossi cubi.

Le leghe di stagno, zinco e rame vanno sempre più in disuso in quanto che se l'aggiunta di zinco rende più facile la fusione del bronzo eliminando in massima parte le liquazioni e le soffiature dei pezzi, dette leghe in pratica hanno dato luogo facilmente a riscaldi e ciò perchè lo zinco con un leggero aumento di temperatura a mezzo di un processo analogo a quello della cementazione emigra dal cuscinetto al fusello serardizzando il fusello stesso (1) e facilitando in tal modo gli ingranamenti.

Le leghe di stagno, piombo e rame costituiscono i cosidetti bronzi al piombo.

Su tali bronzi è bene fermare la nostra attenzione inquantochè il loro pratico impiego va vieppiù estendendosi per le ottime proprietà dimostrate quali metalli per cuscinetti specialmente dopo che si è cominciato ad introdurre, nella fusione dei bronzi stessi, piccole quantità di altri metalli.

La loro costituzione si distacca alquanto da quella delle leghe antifrizione messa in rilievo da Charpy, ed è lo stesso Charpy che fa notare come se si osservano al microscopio tali bronzi si vede che essi presentano tante piccole cavità.

Tali cavità deriverebbero, secondo Charpy, da piccole soffiature provocate dal piombo e la plasticità che si riscontra in detti bronzi sarebbe precisamente dovuta a queste cavità.

La colata dei bronzi ternari al piombo, presenta tuttavia delle difficoltà per un fenomeno di liquazione che si manifesta nella solidificazione di essi, specialmente se si eccede nel tenore di piombo il 7 °/₀ circa.

Il piombo tende allora a portarsi verso il basso e i pezzi non mostrano una costituzione omogenea.

(1) La serardizzazione è il processo di zincatura delle lamiere, a mezzo di cementazione con zinco. A tale uopo le lamiere da serardizzare vengono poste in forni, immerse in polvere di zinco, e riscaldate a temperatura inferiore a quella di fusione dello zinco. Dopo qualche tempo le lamiere vengono estratte dai forni e presentano una profonda zincatura.

La ragione di questo fatto non è qui il caso di esaminarla a fondo. Probabilmente la lacuna di miscibilità allo stato liquido che si riscontra nelle leghe di rame e piombo e dalla quale è per lo meno in gran parte favorito il fenomeno di liquazione, va rapidamente scomparendo per aggiunta di nichel allo stesso modo come hanno trovato Parravano e Viviani (2) per le leghe $Cu^3\ Sb$, *Bi* con aggiunta sia di rame che di antimonio.

Ricerche da me avviate in proposito sono dirette alla soluzione in questo senso della questione.

E' da notare però che anche qui, come ovunque trovino applicazione i materiali metallici ne sorge spontanea la necessità, col progredire e con l'evolversi delle industrie, dell'applicazione di leghe via via più complesse. E con l'applicazione ne è necessario lo studio; il quale pure avendo in questi ultimi anni fatto passi da gigante è al suo nascere ed è da augurarsi che la metallografia, dominio finora di una piccola, se pur valorosa schiera di individui, appassioni ed attragga altre energie perchè il suo campo è sì vasto e sì complesso che per quanto grande possa essere il numero dei suoi cultori esso si presenterà sempre inesauribile.

Ing. Dott. GIULIO SIROVICH

IL BRASILE NEL SUO SVILUPPO FERROVIARIO E SULLE SUE RICCHEZZE MINERALI DI FERRO.

(*Continuazione e fine; vedere numero precedente*).

Giacimenti di minerale di ferro. — Il Brasile possiede una forza latente che sta per manifestarsi, e questa forza risiede nei depositi di minerali di ferro della migliore qualità e che occupano

(1) CLAMER - *Journal of the Franklin Institute* 66, 49-1908.
(2) *Gazz. Chim. Ital.*, 1910 Parte II.

immense estensioni della regione. Tosto che quei giacimenti saranno saggiamente sfruttati si aprirà per il Brasile un periodo di grande floridezza e potenza.

La prosperità economica degli Stati Uniti dipende appunto dal suo florido commercio del ferro e dell'acciaio, per cui è facile argomentare che altrettanto avverrà per il Brasile dove i depositi del minerale sono del più alto tenore in ferro.

Lo Stato di Minas Geraes contiene incalcolabili milioni di tonnellate di minerale di ferro avente da 50 a 68 per cento di metallo, con pochissimi minerali dannosi quali lo solfo, il fosforo ecc.

Le località dei più importanti giacimenti sono: Serra de Caraca, Serra de Itabira de Matto Dentro, e Serra de Itabira do Campo; e tutti comprendono molti chilometri quadrati di ematite ad alto tenore di ferro, da 50 a 65 per cento, aumentate a milioni di tonnellate.

Dall' *Annuario brasiliano* del 1908 si ricavano le seguenti notizie. I principali giacimenti di minerale di ferro hanno molto di comune fra loro, per cui quello che si dice per uno può valere a presso a poco per tutti. Un giacimento posto in posizione favorevolissima è quello del Picco di Itabira do Campo a circa 4 km. dalla ferrovia centrale ed alto circa m. 487 sulla ferrovia.

Il filone è dello spessore di circa m. 45, mentre l'intero picco, alto m. 152, è composto di minerale puro, per cui grossi massi di minerale puro caduti dal picco ricoprono i fianchi del monte e le parti più basse sono coperte da strati delle spessore di m. 3,00 a 4,50 formati di pezzi di minerale staccatisi dal picco.

Da quanto si è detto resulta chiaro come debba essere facile il lavoro di estrazione e del trasporto e quanto piccola debba essere la spesa per il carico del minerale sulla ferrovia.

Un' altro immenso giacimento di minerale si trova lungo la catena di Caraca molto più importante e certamente superiore in volume del precedente.

Attualmente la ferrovia è distante circa 35 km., ma è progettata una linea che si avvicina maggiormente.

Il filone si estende senza interruzione per circa 40 km. con uno spessore di circa 45 m. La massa totale deve corrispondere a centinaia di milioni di tonnellate.

Un'altro gran filone è quello di Itabira do Matto Dentro, distante circa 120 km. dalla ferrovia centrale.

Però la ferrovia Leopoldina vi passerà più vicino.

Vi sono molti altri giacimenti che se non sono di uguale importanza sono però estesissimi: ma quelli che sono stati rammentati possono davvero denominarsi vere montagne di ferro.

Nello stesso annuario si dice per la qualità che essi posseggono da 65 e oltre 70 per cento di ferro.

Sull'importanza dei giacimenti di minerale di ferro nel Brasile viene richiamata l'attenzione degli Americani degli Stati Uniti da Mr. I. I. Schlecht nel Daily Consular and Trade Report del 3 giugno 1911 (pag. 989), comunicando l'importantissima notizia come in quell'anno si stia trattando per sfruttare i giacimenti dello Stato di Minas Geraes, che sono certamente i più grandi che si sappia esistere nel mondo. Si apprende pure che è incominciata la elettrificazione di una ferrovia da Vittoria a Itabira che deve servire da strada per le miniere del Sindacato inglese che ha acquistato nella regione vaste zone di terreno.

Il sig. Brooks Elgar osserva che con lo sviluppo nel Brasile dell'industria del ferro si apriranno nuove relazioni industriali e commerciali con gli Stati Uniti e che la formazione di Società nelle quali entrasse il capitale di entrambi i paesi sarebbe molto conveniente per lo sfruttamento delle miniere di ferro nel Brasile, per la spedizione del minerale agli Stati Uniti potendo le navi ritornare al Brasile con carico di carbone e coke degli Stati Uniti per quanto ne può occorrere alla produzione brasiliana del ferro e dell'acciaio.

Se potesse formarsi una compagnia internazionale questa contribuirebbe allo sfruttamento delle ricchezze naturali del Brasile col vantaggio che ciò contribuirebbe al maggior sviluppo della marina mercantile.

Nel 1910 furono fatte nel Brasile le seguenti importazioni: rotaie per circa L. 34.040.000, delle quali L. 4.700.000 circa dagli Stati Uniti; carbone circa L. 61.000.000 delle quali L. 1.900.000 dagli Stati Uniti.

L'importazione generale del 1909 fu di circa L. 931.000.000 e quella del 1910 di circa L. 1.221.000.000.

L'esportazione generale del 1909 ammontò a circa L. 1.597.000.000, e quella del 1910 a circa L 1.606.000.000.

Nel 1910 entrarono nei porti del Brasile 5.149 vapori stranieri, con un carico complessivo di circa 13.600.000 tonn., oltre 360 velieri con un carico di 200.000 tonn. Durante quell'anno entrarono nei porti del Brasile soltanto 8 bastimenti degli Stati Uniti con un carico di 8.250 tonn.

Se gli Stati Uniti, dice Brooks Elgar, cercassero adunque di penetrare industrialmente e commercialmente nel Brasile è facile vedere i grandi vantaggi economici che verrebbero ad ottenere. Infatti un nuovo e potente modo di rifornimento farebbe ribassare il prezzo dei minerali di ferro, con grande beneficio dei produttori del ferro grezzo nelle regioni orientali degli Stati Uniti.

Molto minerale che è ridotto nell'Est proviene attualmente da paesi stranieri, per cui non vi è da temere alcun danno per le miniere che sono nell'interno. E prevede, il citato scrittore, con la grande abilità acquistata nella produzione del ferro e dell'acciaio riuscirà facile agli Americani degli Stati Uniti dominare i mercati del mondo.

Lo sviluppo della marina mercantile, che sarà conseguenza del commercio coi minerali di ferro fra il Brasile e gli Stati Uniti, contribuirà a facilitare gli scambi di altri prodotti fra i due paesi.

Il Brasile poi con questi nuovi rapporti commerciali ed industriali del ferro e dell'acciaio risentirebbe uguali vantaggi perchè avrebbe l'aiuto di un paese che è già esperimentato nella tecnica della riduzione dei minerali di ferro in prodotti raffinati. Per cui il Brasile stesso spinto dall'emulazione di produrre ferro ed acciaio dentro i propri confini, arriverà al punto di essere esso stesso un buon produttore di rotaie e di altri materiali, mentre poi con l'attività industriale verrà favorito l' accrescimento dell' immigrazione per potere popolare anche le regioni interne del Brasile.

Mr. Brooks Elgar nell' incitare gli Americani degli Stati Uniti a decidersi alla penetrazione commerciale ed industriale nel Brasile, è stato spinto principalmente dalla considerazione che attualmente tutte le nazioni cercano di portare le proprie energie fuori dei propri confini.

Ma anche da un altro punto di vista è già da tempo che negli Stati Uniti non mancano le preoccupazioni ed i consigli per le condizioni economiche nelle quali quella nazione verrà a trovarsi in un prossimo futuro.

In una conferenza tenuta all' Esposizione dello Stato di Minnesota col titolo « *L' Avvenire degli Stati Uniti* » (1) Mr. James J. Hill, Presidente della Great Northern Railway U. S. A., considerava lo straordinario aumento della popolazione degli Stati Uniti, per cui alla metà del presente secolo saranno oltre i 200.000.000 gli abitanti.

Le risorse naturali degli Stati Uniti vanno invece esaurendosi, come per esempio il carbone.

« Un calcolo ottimista di geologi competenti sulla vita dei migliori giacimenti di carbone d'Europa stabilisce una media inferiore ai cento anni.

« Gli Stati Uniti ne estraggono ora più di 350.000.000 tonn. all'anno; nei dieci anni trascorsi dopo il 1895 essi ne hanno raddoppiato la produzione, che costituisce ora tra il 40 e il 50 per cento di quella del mondo intero. I campi di antracite della Pensylvania, che, essendo più ristretti, hanno permesso un calcolo più esatto, si crede potranno durare poco più di cinquanta anni. Il deposito più grande di carbone dolce ha da soddisfare una domanda molte volte maggiore.

« E' dunque certo, e l'affermazione non è punto esagerata, che alla metà di questo secolo, quando la nostra popolazione avrà raggiunto la cifra di 200 milioni, il nostro carbone migliore e più conveniente sarà stato consumato, e il rimanente rincarerà tanto da render probabilmente necessaria una completa riforma nelle industrie e una radicale rivoluzione nella vita. E non è solo una semplice possibilità, ma una probabilità che il paese deve affrontare.

« Anche più minacciosa e più certa è la sorte del ferro: i depositi proficui sono già stati accuratamente registrati e catalogati; tutti i campi d'importanza nazionale sono già conosciuti da almeno venti anni, e in questo tempo i loro confini e la loro probabile capacità sono stati rilevati esattamente: tutto il paese è stato esplorato, per questo se dei minerali. Il calcolo più ragionevole dell'autorità scientifiche afferma che la produzione attuale non potrà essere continuata per cinquant'anni

(1) Vedere. *Conferenze e Prolusioni* — Periodico quindicinale. Anno I. Vol. 1, 1908.

« Anche se si scavano tutte le miniere di ferro conosciute, il limite sarà più breve.

Nel 1870 gli Stati Uniti produssero poco più di 3 milioni di tonnelate di ferro: e il prodotto crebbe di circa 150 %, ogni dieci anni fino al 1890. Fino al 1895 fu poco meno di 16 milioni di tonnellate; nel 1902 e 1903 fu in cifra tonda di 35 milioni di tonnellate e poi raggiunse circa i 42 milioni di tonnellate.

Nell'anno 1950, almeno per quel che riguarda la produzione americana, ci avvicineremo all'epoca in cui il ferro non esisterà più: con una popolazione di 200 milioni di abitanti, per noi il ferro sarà quasi divenuto un metallo prezioso.

« Nessun surrogato, la cui produzione e preparazione per l'uso pratico non siano assai più costose, può sostituire il ferro: e non solo le nostre industrie manufatturiere, ma tutta la nostra complessa vita industriale, costrutta così solidamente sul ferro e sul carbone a buon mercato, risentirà lo sforzo e ne soffrirà. Il pericolo non è remoto, non è in una lontana epoca geologica, ma minaccia questa generazione ».

Per mostrare ancora come le personalità degli Stati Uniti meditino per tempo ai mezzi atti a compensare gli esaurimenti delle ricchezze naturali del proprio paese, merita ricordare il discorso inaugurale pronunciato dal Presidente Teodoro Roosevelt al Congresso per la conservazione delle risorse naturali il 13 maggio 1908, nella White House (1).

Però tanto il Roosevelt quanto l'Hill hanno diverso obbiettivo che non sia quello del Brooks Elgar, perchè i primi tendono a diffondere il concetto che l'avvenire degli Stati Uniti sta nel razionale sviluppo agricolo della propria terra.

Il Roosevelt tra le altre cose diceva:

« La nostra grandezza è il risultato dell'uso prodigo che abbiamo fatto delle nostre ricchezze, e la posizione da noi acquistata nel mondo è tale da non giustificare alcun rimpianto per la spesa. Ma ora, ottenuto il nostro scopo, è giunto il momento di tirare i conti e di chiederci sul serio: Che cosa faremo quando le nostre foreste saranno rase al suolo, quando le miniere di carbone, di ferro e di rame, quando i pozzi di olii minerali e di gas naturale saranno stati esauriti, quando l'*humus* fecondo sarà stato corroso dalle piene, ostruendo la navigazione interna?

« Facciamo un rapido elenco delle ricchezze naturali: esse possono dividersi in due classi nettamente distinte, quelle, cioè, capaci di riprodursi e quelle che debbono fatalmente esaurirsi. A quest'ultima classe vanno assegnate le miniere, le quali se sfruttate razionalmente raggiungono il limite estremo della produttività e con l'ultimo filone cessano di contribuire alla ricchezza generale.

« Dunque per ciò che riguarda il carbone, il petrolio, il gas naturale, il ferro, il rame e in genere tutti i metalli dobbiamo adottare una tattica di saggia amministrazione, di sfruttamento scientifico e razionale che non lasci adito al minimo spreco, ma non è in nostro potere di aumentarne la produzione. Il giorno dell'esaurimento totale deve sicuramente giungere e non può essere evitato. Tutto sta a ritardarlo il più possibile.

« Alla seconda classe appartengono quelle risorse naturali che non solo non sono destinate a scomparire, ma che anzi potremo lasciare intatte se non aumentate ai nostri figli.

« Il suolo, le foreste, le vie acque appartengono a questa categoria, poichè l'uomo in questo caso può costringere le forze naturali a perfezionarsi ed a rinnovarsi, traendone, senza esaurirle, un utile sempre maggiore ».

La ricchezza di una nazione risulta dal savio coordinamento e dal razionale sviluppo delle industrie e dell'agricoltura; e non senza ragione ho creduto opportuno citare Hill e Roosevelt dopo Brooks Elgar, perchè l'Italia, se deve giustamente tendere a dare vasto incremento alle industrie, non deve trascurare di far progredire a grandi passi l'agricoltura, e la boschicoltura, dipendendo la propria floridezza appunto dalla migliore e maggiore produttività delle sue terre. Perciò tra le altre riesce simpaticamente opportuna l'agitazione e la propaganda che si incomincia a fare per richiamare l'attenzione degli Italiani sulle necessità e sui vantaggi del rimboschimento.

La mancanza infatti dei boschi rende appunto difficile l'approvigionamento delle traversine.

(1) Vedere. *Conferenze e Prolusioni* - Periodico Quindicinale, Anno II, Volume 2°, 1909.

E quando l'illustre prof. Baccelli instituì la Festa degli alberi alla quale lietamente partecipavano, come un bell'augurio di fresche e balde energie, gli alunni delle scuole, egli ebbe un grandioso concetto nazionale, sebbene manifestato con la semplicità di festa scolastica. In tal guisa con sapiente e profonda previdenza del futuro si dava una grande lezione, ed al cospetto del cielo e della terra testimoni della preparazione di un prossimo grande avvenimento, s'inoculava nella mente della gioventù, ai futuri dirigenti delle cose d'Italia, una idea feconda, si apriva il gran libro della natura e s'insegnava l'importanza delle coltivazione arborea in una specie di festa di natività, in una solennità che uguale si farebbe per la scoperta di un grande filone aurifero, si esaltava il valore di una delle grandi ricchezze che non nega la terra, ricchezza che può paragonarsi a quella delle somme di denaro che si è potentemente manifestata dalla istituzione delle Casse postali di risparmio.

Ma adesso questo risparmio deve essere un concetto ben più generale: con tale concetto si deve curare che non vada perduto quanto di valore, anche sotto forma di energia tecnica, commerciale ed agricola, è stato accumulato nelle regioni lontane. Le penetrazioni commerciali, industriali ed agricole sono il resultato di un lungo e costante lavorio di anni ed anni; e quello che è stato già incominciato ad emergere non deve essere abbattuto da una improvvisa ondata di nuova gente, non deve essere schiacciato dalla sovrapposizione di masse più potenti.

Occorre premunirsi alla resistenza aguzzar la vista mirare lontano, osservare ed escogitare provvedimenti perchè non sia distrutto quello che è stato già fatto, ma invece progredisca e si sviluppi maggiormente.

Nel Brasile la Colonia italiana è florida e numerosa: per questo l'Italia dovrebbe trovarsi in condizioni molto più favorevoli che non possono essere gli Americani degli Stati Uniti, nonostante i loro grandi capitali e la grande fama che hanno come industriali del ferro e dell'acciaio.

Perciò quello che scrive Brooks Elgar per gli Americani degli Stati Uniti non è da lasciare andare inosservato dagli Italiani che forse potrebbero rivolgere le proprie energie di tecnica e di capitale nelle grandi intraprese industriali che stanno per sorgere nel Brasile con lo sfruttamento degli immensi e ricchissimi giacimenti di minerali di ferro, anche nell'intento di partecipare allo sviluppo che deve necessariamente avvenire nei mezzi di comunicazione e trasporto.

Ing. ERBERTO FAIRMAN.

IMPIEGO DELL' ACETILENE NELL' ILLUMINAZIONE DEI TRENI.

L'illuminazione delle vetture ferroviarie mediante il gas acetilene è stata esperimentata prima mediante la produzione del gas in generatori applicati alle vetture, e varie Amministrazioni di ferrovie e tramvie l'applicarono con risultato soddisfacente, in quanto produce una luce bianca ed intensa. Ma gli inconvenienti dell'odore ingrato che sovente emana dai generatori e la manutenzione e preparazione costosa degli apparati generatori, e per di più la probabile formazione di miscele esplodenti, hanno incitato a studiare ancora maggiormente il problema, ond'è che si effettuarono esperimenti di altri sistemi fra i quali quello coll'acetilene disciolto nell'acetone, sistema questo che diede buoni risultati e che venne applicato su varie Ferrovie secondarie italiane fra le quali la Rete Nord Milano.

Su questa furono iniziati gli esperimenti il 20 aprile 1909 con due vetture, si continuò il 15 agosto del medesimo anno con 15 vetture ed ora su ben 113 vetture l'illuminazione si fa col sistema accennato.

L'impianto eseguito dalla « Società Imprese d'illuminazione di Roma » ha dato finora buoni risultati. Si è constatato che il gas così ottenuto dà una luce bianca, brillante e la fiamma si mantiene costante fino all'esaurimento del recipiente senza oscillazioni moleste. Inoltre il gas non lascia depositi di idrocarburi sui beccucci essendo esso convenientemente depurato avanti la sua carica nei recipienti. La manovra di sostituzione di essi è facile espedita. Per la grande quantità di acetilene che si può discio-

gliere in piccola quantità di acetone è possibile fornire ogni vettura di una provvista di gas della durata anche di due mesi, rendendo per tal modo al minimo le spese di mano d'opera pel ricambio dei recipienti.

Per di più è facile concentrare in un'unica località il servizio di rifornimento dei recipienti, di pulizia e manutenzione dei beccucci.

I recipienti sono montati all'esterno, con apposite staffe d'attacco, in corrispondenza ai longaroni delle vetture; non ingombrano ed accessibilissimi sono tutti gli organi di manovra e di osservazione.

Di tali recipienti ne vengono montati due su ogni vettura: essi hanno la capacità di 3 m³ e sono di forma cilindrica col diametro di 210 mm.

Ognuno è munito di valvola di chiusura di ebanite posta sul collo del recipiente stesso.

Essi sono destinati ad alimentare le lampade alternativamente ma possono, volendo, funzionare contemporaneamente.

Il collocamento dei due recipienti si fa, come si disse, all'esterno e da una stessa parte del telaio della vettura.

Per ogni veicolo un manometro dà l'indicazione della pressione interna del gas nei recipienti. La tubazione che da questi va alle lampade sale pel primo tratto fino sopra il tetto della vettura, nello spazio chiuso compreso fra due montanti successivi ed i rivestimenti esterno ed interno della cassa.

Per lo sfogo del gas, nell'eventualità di fughe, viene praticato superiormente ad esso uno spiraglio.

La tubazione poi si dirama sopra il tetto della vettura alle diverse lampade fino al beccuccio opportunamente racchiuso nelle sotto coppe di vetro e separato così dall'ambiente interno.

L'apertura del recipiente in servizio si fa da terra aprendo con apposita chiave la valvola di chiusura che trovasi sul collo del recipiente stesso, ma un secondo rubinetto di intercettazione sul tratto ascendente della tubazione, permette di immettere od intercettare dall'interno della vettura il gas ai beccucci delle lampade ed in qualunque momento.

La tenuta della valvola di chiusura di ciascun recipiente non risente degli urti o delle scosse della marcia dei treni

Col sistema presente e colle disposizioni d'impianto suddescritte viene eliminata ogni possibilità di pericoli e di molestie ai viaggiatori, perchè mentre il recipiente, per la sua conformazione, rende impossibile uno scoppio, la tubazione si sviluppa sempre fuori del compartimento, rendendo impossibile lo spandimento di gas all'interno; inoltre il beccuccio colla sottocoppa di vetro chiusa è in comunicazione coll'esterno per mezzo del fumaiolo del tetto.

La tubazione è fatta nella forma ordinaria ed il gas viene consumato alla pressione di circa 100 mm. di acqua, tensione questa a cui viene ridotto da apposite valvole di riduzione.

La facilità di accertare ad ogni momento la quantità di gas ancora disponibile entro il recipiente, con la semplice lettura della pressione al manometro, rende quasi impossibile il caso di interruzione di luce ed il poter applicare beccucci di consumo diverso, dà modo di distribuire equamente la luce nei varii compartimenti a seconda della loro grandezza e della loro importanza.

Così sulla Rete Nord Milano si sono adottati beccucci che consumano 25, 15, 12 litri all'ora.

Tutto il complesso del sistema, per la semplicità degli organi che lo costituiscono, essendo esso costituito dal recipiente del gas disciolto, dal manometro e dalla valvola di riduzione, dà affidamento di poter fare un servizio sicuro, senza spese continue di manutenzione o di sperperi di materia prima (carburo di calcio p. e. nel sistema di un apparecchio generatore per ogni vettura; olio e petrolio negli antichi sistemi).

Il sistema di utilizzazione del gas acetilene nel modo sopra esposto è dovuto ai chimici francesi Claude ed Hess, i quali nel 1896 ebbero l'idea di trar vantaggio dalla proprietà che ha l'acetilene di sciogliersi in alcuni liquidi.

Questo idrocarburo gassoso, nelle condizioni di temperatura e pressione ordinarie, è il primo della serie degli idrocarburi grassi della formula

$$C_n \quad H_{2n-2}$$

e corrisponde ad

$$n = 2$$

Contiene il 92,3 % di carbonio ed il 7,7 % di idrogeno.

E' un gas incoloro. Allo stato puro il suo odore, leggermente etereo, non è disaggradevole.

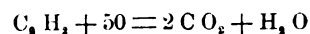
E' solubile alla pressione atmosferica nell'acqua che ne discioglie un po' più del suo volume; l'essenza di trementina e il petrolio ne disciolgono due volumi, la benzina quattro, l'alcool assoluto sei e l'acetone venticinque (teoricamente) alla temperatura di 15°.

Questa solubilità aumenta coll'aumentare della pressione.

Sotto la pressione di una atmosfera si liquefa a - 82° e si dilidifica a - 85°.

La temperatura critica è di 37°,05 e la pressione critica corrispondente, 68 atmosfere. Un litro di acetilene liquido a 0° pesa 451 grammi e rappresenta 285 litri di acetilene allo stato gassoso alla temperatuea di 0° ed alla pressione di 760 mm.

La combustione dell'acetilene in presenza dell'aria fornisce una fiamma di un potere illuminante considerevole. La reazione dà luogo ad acido carbonico ed a vapore d'acqua secondo l'equazione

$$C_2 H_2 + 5 O = 2 C O_2 + H_2 O$$

Il calore di combustione è di 318 calorie, di cui 194 provengono dalla combustione di 2 molecole di carbonio, 69 da quella delle due molecole d'idrogeno e 55 restituite per la composizione endotermica dell'acetilene. Da questi dati risulta che la combustione di 1.000 litri di acetilene sviluppa circa 14.000 - calorie, mentre quelle provenienti dalla combustione di 1 metro cubo di gas illuminante variano fra 5.000 e 5.500 calorie.

Le esperienze di Claude Bernard, di Berthelot, ed i lavori di Grèhaut hanno stabilito che l'acetilene non si fissa sull'emoglobina del sangue e, per conseguenza, non è tossico.

L'acetilene diviene dannoso, come tutti gli altri gas inerti, quando si trova in quantità sufficienti per rendere l'aria irrespirabile ma non agisce come il gas illuminante, che anche in piccole quantità, per l'ossido di carbonio che contiene, può produrre una lenta intossicazione.

La fiamma che dà l'acetilene all'uscita da un tubo di grande diametro produce molta fuligine, mentre se il gas esce da tubi sottilissimi non ne produce assolutamente. Per evitare l'inconveniente del fumo si pensò di far bruciare l'acetilene in becchi speciali nei quali si forma prima della combustione una conveniente miscela d'aria, e sotto una determinata pressione.

La luce in tal caso è bianca, molto luminosa, non altera i colori, è fissa, e perciò si presta a tutte le intensità d'illuminazione come a tutte le disposizioni.

Abbiamo veduto come il liquido che si presta meglio come solvente per immagazzinare l'acetilene, è l'acetone.

La quantità di acetilene che questo liquido può sciogliere, all'incirca proporzionale alla pressione, è di 24 volumi per ogni atmosfera a temperatura di 15°: un litro di acetone, sotto la pressione molto maneggevole di 10 atmosfere, discioglie dunque l. 240 di acetilene, mentre il suo volume aumenta di circa il 40 %.

Questa soluzione presenta la proprietà notevole di non essere affatto esplosiva, come venne dimostrato dai signori Berthelot et Vieille (*Compte rendus de l'Académie des Sciences*, 10 mai 1897).

Le esperienze fatte a tale scopo hanno messo in evidenza come la soluzione di acetilene in acetone poste in un recipiente alla pressione di 10 atmosfere, non subisca alcun danno se si fa in esso arroventare un filo metallico o se si fa esplodere una capsula di fulminato. Si determina solamente l'accensione della piccola parte di gas che rimane sopra il liquido.

Questo avviene perchè l'acetone presenta una costituzione termo-chimica inversa a quella dell'acetilene, vale a dire che è un corpo esotermico, il quale invece di svolgere calore decomponendosi, ne assorbe. Si stabilisce quindi un bilancio fra il numero delle calorie disponibili nell'acetilene ed il numero delle calorie che assorbirebbe l'acetone e questo bilancio si salderà a profitto della stabilità quando la proporzione dell'acetilene non superi certi limiti dai quali in pratica si sta molto lontani.

Così l'impiego di questa soluzione presenterebbe già un notevole carattere di sicurezza, poichè non si avrebbe mai a temere che l'esplosione della piccolissima quantità di gas al di sopra del livello del liquido nei recipienti. Tuttavia, per quanto limitato sia il pericolo di questa piccola esplosione, la Compagnia francese dell'acetilene disciolto volle eliminarlo del tutto. Cercò quindi di sopprimere quest'inconveniente, facendo assorbire il liquido da una sostanza porosa di cui i recipienti vengono completamente riempiti.

Questa sostanza ottenuta con processi speciali offre 75 ad 80 % di vuoti. Cosicchè non esiste più uno spazio ripieno di gas nel recipiente, ma un'infinità di canali capillari ripartiti in tutta la massa.

Questa disposizione ha rimediato agl'inconvenienti suaccennati rendendo assolute le condizioni di sicurezza dei recipienti carichi di acetilene disciolto.

La proprietà della massa porosa è stata constatata per mezzo di esperienze fatte sopra piccoli recipienti di lamiera sottile, i quali mentre scoppiavano, allorchè erano carichi di acetilene compresso (se questo veniva acceso) resistevano invece perfettamente allorchè erano riempiti di materia porosa, sia che l'acetilene fosse allo stato libero, sia che fosse disciolto in acetone del quale veniva impregnata la massa porosa.

Se noi quindi prendiamo un recipiente fatto di lamiera d'acciaio di conveniente spessore e lo riempiamo di quella speciale sostanza porosa e da questa facciamo assorbire l'acetone che contiene l'acetilene in esso disciolto sotto la pressione di 10 atmosfere, ci poniamo nelle condizinni di avere il mezzo più sicuro pel trasporto e per l'utilizzazione del gas acetilene.

E poichè la praticità degli esperimenti ed il loro risultato, costituiscono sempre la migliore prova per l'adozione di determinati sistemi, non si può quindi che augurare che l'illuminazione delle vetture ferroviarie coll'acetilene disciolto nell'acetone, trovi sempre più larga applicazione per parte delle Amministrazioni ferroviarie.

Ing. P. Casati.

Le nuove locomotive monofasi per il Lötschberg delle Officine Oerlikon.

Già abbiamo accennato ai punti principali delle nuove locomotive ordinate per il Lötschberg (1). Su quelle in costruzione presso le Officine Oerlikon cominciano ad aversi particolari interessanti offerti dal Dott. Behn-Eschenburg, direttore delle dette Officine.

Il tipo in costruzione rappresenta un ulteriore sviluppo e miglioramento di quella di prova già sperimentata in addietro. In primo luogo esse sono più potenti.

Debbono sviluppare 2 500 cavalli per un'ora e mezzo, alla velocità di 50 km. all'ora, e all'avviamento uno sforzo di trazione fino a 18.000 kg. La velocità massima deve arrivare a 75 km. all'ora.

Il tipo è 1 E 1, cioè a 5 assi accoppiati e due ruotini simmetrici. Il peso aderente sarà di 85 tonn., cioè 17 tonn. per asse; il peso totale 108 tonn. La lunghezza fra respingenti è di 16 m. La parte meccanica è fatta dalla Fabbrica di locomotive di Wintenthur.

I motori in numero di due comandano a mezzo di riduzione per ingranaggi due falsi alberi. Questi sono accoppiati all'asse motore centrale a mezzo di biella triangolare, come le nostre locomotive dei Giovi e di Valtellina.

Tre degli assi mototori possiedono assialmente un giuoco laterale per facilitare l' inscrizione della locomotiva nelle curve.

L'adozione degli ingranaggi di riduzione che, convenientemente lubrificati possono dare un rendimento del 98 %, raggiunge il doppio scopo di avere una biella triangolare molto bassa e quindi in ottime condizioni di funzionamento, e motori molto più leggieri in grazia della maggior velocità che essi possono raggiungere. Per dare una idea concreta del risparmio in peso che si può raggiungere coi motori ad alta velocità in confronto di quelli ad andamento più lento (senza riduzione) basta ricordare che ciascuno dei motori Oerlikon da 1.000 cavalli coi quali era equipaggiata la prima locomotiva di prova del Lötschberg pesavano 9,5 tonn. e che i nuovi motori da 1.250 HP ne peseranno 14, mentre ciascun motore da 8.00 HP della A. E. G. con i quali era equipaggiata l'altra locomottva di prova pel Lötschberg pesava egualmente 14 tonn. Il motore Oerlikon è un motore in serie. Il dott. Behn Eschenburg stima il motore in serie superiore al motore a repulsione specialmente sotto i diversi punti di vista dell' economia di corrente all'avviamento, della commutazione e dell'attitudine alla regolazione della velocità. Infatti coi motori a repulsione, una delle condizioni imposte dalla commutazione è di non oltrepassare di più del 15 % la velocità di sincronismo, il che impone limiti abbastanza strettri per la velocità, il numero dei poli e la potenza. Al contrario il motore in serie, la cui velocità non è limitata da simili condizioni e che per funzionare economicamente a velocità ipersincroniche, è, secondo l'Autore, il motore che si adatta meglio alla trazione.

Allo scopo di migliorare la commutazione i motori sono muniti del dispositivo di compensazione Oerlikon il cui principio è il seguente. La forza elettromotrice statica indotta fra le lamelle del collettore dal campo alternativo principale del motore è compensata da una forza elettromotrice indotta grazie alla rotazione dei conduttori dell' indotto in un campo ausiliare sfasato rispetto al principale. Questo principio ha avuto un esito soddisfacente già sui motori da 1.000 HP della locomotiva di prova ed è stato perciò conservato pei nuovi motori.

Anche per i trasformatori principali delle nuove locomotive, è stato mantenuto il raffreddamento e isolamento in aria, senz'olio; disposizione caratterizzata dal peso limitato e dalla facile accessibilità.

Uno dei particolari più interessanti delle nuove locomotive è il dispositivo di comando e regolazione dei motori.

Il voltaggio ai capi di ogni motore è di 405 volta cirva e l' intensità a pieno carico raggiunge i 3.000 ampères.

Se la regolarizzazione della tensione comporta 12 tacche, ad ogni manovra corrisponde un salto brusco di 100 KVA. È noto che pel comando e regolazione dei motori delle locomotive monofasi si rimpiegano o dei contatti elettromagnetici, o dei regolatori di induzione o, con alcuni tipi di motori, lo spostamento delle spazzole.

I contattatori elettromagnetici erano impiegati con discreto successo nella locomotiva di prova, ma costituiscono un insieme complicato e delicato che richiede troppa accuratezza nella manutenzione delle locomotive.

D'altra parte i regolatori d' induzione hanno un peso e un costo molto rilevante e una influenza sfavorevole assai sensibile sul fattore di potenza. Il metodo dello spostamento delle spazzole non è applicabile che ai motori a repulsione.

Per le nuove locomotive, la Oerlikon ha ricorso a dei controllers rotativi di convenienti dimensioni che sono stati provati sulla prima locomotiva di prova e, in seguito al buon risultato, mantenuti per le nuove locomotive in costruzione.

Ogni trasformatore è munito di un controller proprio montato su di esso e le diverse sezioni degli avvolgimenti del trasformatore possono così essere connesse direttamente ai martelletti del controller. Bobine di soffiamento elettromagnetico spengono gli archi che si producono alle rotture dei contatti. I controller sono comandati a distanza con un dispositivo elettromagnetico, e rilegati fra loro in modo che il movimento dell'uno comanda quello dell'altro. In caso di difetto al comando elettromagnetico i controllers possono essere comandati anche a mano.

I due motori possono essere accoppiati o in serie o in parallelo coi due controllers e coi due trasformatori o anche i due motori possono essere montati in serie con un solo controller e un solo trasformatore. Si può anche separare idealmente la locomotiva in due parti completamente distinte di cui ciascuna possiede un disgiuntore automatico ad alta tensione un trasfomatore, un controller e un apparecchio di manovra.

g. c.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1912, n° 9, p. 154.

Locomotiva «Javanic» (I-F-I) delle Ferrovie statali di Giava.

Già illustrammo e descrivemmo nella nostra Rivista (1) la locomotiva a sei assi accoppiati (1 F) delle Ferrovie dello Stato austriaco; leggiamo ora in *The Locomotive* che l'Hannoversche Maschinenbau Aktien Gesellschaft ha costruito una locomotiva a sei assi accoppiati e due assi estremi portanti, del tipo quindi (1-F-1), disposizione di assi questa che, per essere la locomotiva destinata alle Ferrovie statali di Giava, venne denominata *Javanic* (fig. 4).

Il terzo e quarto asse di questa locomoliva sono privi di spostamenti laterali; il primo ed il sesto sono muniti di boccole Golsdorf, mentre gli assi portanti estremi sono a spostamento radiale Adams.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 14, p. 222.

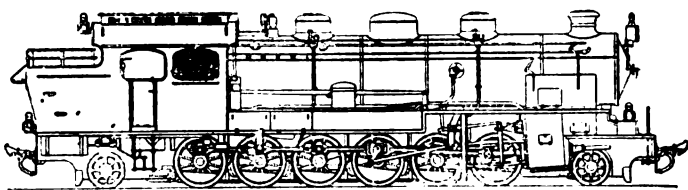
Il rodiggio, simmetricamente disposto rispetto al centro della locomotiva, permette la marcia, di questa anche a ritroso con perfetta stabilità.

Pressione di lavoro .	kg./cmq.	12	Base rigida	mm.	3.750
Area della griglia .	mq.	2,6	Scartamento fra gli assi estremi . . .	»	10.250
Superficie riscaldata totale	»	167,5	Capacità delle casse d'acqua.	mc.	8,5
Diametro dei cilindri	mm.	540	Scorta di carbone .	kg.	3.000
Corsa degli stantuffi	»	510	Peso a vuoto . . .	»	57.600
Diametro delle ruote motrici	»	1.102	Peso in servizio . .	»	74.600
Diametro delle ruote portanti	»	7,74	Peso aderente . . .	»	57.000

Fig. 4. — **Locomotiva Javanic delle ferrovie statali di Giava.** - *Elevazione.*

La caldaia è munita dell' apparecchio di surriscaldamento sistema Schmidt, ed il forno dell'apparecchio fumivoro Marcotty: come accessori notansi il freno a vuoto Hardy, il freno a vapore Riggenbach, la sabbiera Gresham ed il tachimetro Hausshalter.

Ferry-boat in cemento armato Gabellini.

Nella fig. 5 illustriamo uno dei quattro ferry-boat costruiti in cemento armato e retinato della Società Gabellini di Roma, per la Società Loverese di navigazione.

Essi misurano come lunghezza di 40 m. e sono calcolati per il trasporto di quattro carri da 25 tonn. e due da 50 tonn. disposti comunque sul binario del pontone. Furono costruiti nel 1908-1909 e prestano un ottimo servizio per il trasporto dei vagoni da Lovere a Paratico attraverso il lago d' Iseo.

Fig. 5. — **Ferry-boat in cemento armato Gabellini.** - *Vista.*

Come è noto il sistema di costruzione di natanti in cemento armato Gabellini comincia anche a farsi strada all' estero.

Il Governo austriaco ha fatto costruire una barca-cisterna da 100 tonn. di petrolio che trovasi da due anni in esercizio al Porto Militare di Pola dove venne rimorchiata dal cantiere di Roma.

In seguito alle continue richieste dai Governi esteri che hanno incaricato i loro attachés navali di far relazioni tecniche sui galleggianti in ferro cemento retinato Gabellini si sono recentemente formate delle Società consorelle alla Gabellini negli Stati uniti d'America ed in Francia e quì sono stati costituite delle importanti imbarcazioni dove la mano d'opera italiana ha ancora una volta dimostrato la sua speciale efficienza ed adattabilità.

Le turbine a vapore e i motori Diesel.

L' ing. M. Gercke della Maschinenfabrik Ausburg-Nürnberg riassume nella *Technik und Wirtschaft* una sua interessante conferenza, importante assai per le centrali elettriche, sul confronto fra le turbine a vapore e i motori Diesel, i quali specialmente per la rapida messa in marcia, sembrano assai appropriati, come riserva per superare le punte.

Le turbine a vapore hanno come precipui vantaggi:

la grande potenza che può darsi ai singoli gruppi;

la piccola spesa unitaria d' impianto riferita alla potenza;

la possibilità di forti sovraccarichi, semplicità di manutenzione e di sorveglianza, sfruttamento di combustibili di qualunque tipo, anche di limitata potenza calorifica.

Di contro si offrono questi svantaggi:
dipendenza troppo forte fra il consumo di calore e la sorveglianza e la manutenzione; pericoli e soggezioni proprie degli impianti di caldaie (fumo o costoso trasporto del combustibile delle ceneri, delle scorie, ecc.), perdite di calore dovute alla accensione e allo spandimento delle caldaie, gran consumo di acqua nei condensatori.

I motori Diesel offrono principalmente il vantaggio di un miglior sfruttamento del calore, pressochè indipendentemente dall'accuratezza e dalla sorveglianza, sono esenti dall' inconveniente nè della cenere, nè del fumo, sono sempre pronti per la messa in marcia, senza perdita sensibile di calore all'accensione e allo spengimento, e consumano minor quantità di combustibile, che è di più facile trasporto, e abbisognano di minor acqua di condensazione.

Di contro stanno anzitutto gli inconvenienti comuni a tutte le macchine a stantuffo, fra cui p. es. le notevoli sollecitazioni delle fondamenta ecc. e dippiù ha limitata potenza dei singoli gruppi. Le unità di 4000 PS sono il limite massimo raggiunto: si potrà in breve salire a 6000 PS, ma per tali unità occorrono pezzi di 80 tonn. il cui trasporto è già assai difficile. Nè conviene d'altra parte dimenticare, che il rendimento economico dei Diesel pel lavoro a carico ridotto, decresce assai più rapidamente, che nelle turbine a vapore.

Nel confronto economico fra i due motori occorre naturalmente tener conto non solo delle spese d' impianto ma anche delle condizioni locali, del costo dei combustibili, dei lubrificanti, della mano d'opera, ecc.

Il combustibile predomina tanto più, quanto più esso è caro e quanto maggiori sono le ore annue di lavoro; le spese d' impianto e le relative percentuali d'ammortizzazione, predominano o hanno grande importanza di solito solo, se il calore è molto a buon mercato e se poche sono le ore di lavoro, quindi per gli impianti di riserva; pei quali non sembrerebbero perciò appropriati i Diesel, a meno che l' importanza di una pronta messa in marcia non abbia il sopravvento sul risultato economico, perchè in allora essi primeggiano senzaltro.

Le turbine a vapore sono sempre in vantaggio sui Diesel quando sia possibile il completo sfruttamento del caldo del vapore, (riscaldamento d'acqua, ecc.) o quando sia possibile l' impianto di unità di 4000 o più kw.

Tenendo conto poi delle spese d' impianto che per potenze oltre 1000 PS sono maggiori pei Diesel, l'autore conclude che per piccole centrali - fino a 1000 PS - il motore Diesel è di regola più conveniente delle macchine a vapore. Per centrali medie - da 1000 a 6000 PS - in molti casi è preferibile la turbina a vapore, che di regola, conviene sempre per centrali di oltre 6000 PS.

Con ciò però non è detto, che anche per tali centrali non convenga talvolta avere dei Diesel accanto alle turbine, sia perchè, come più volte ripetuto, in brevissimo tempo - circa 2 minuti - possono funzionare a pieno carico, sia perchè richiedono poca sorveglianza, e il trasporto del combustibile può esser fatto nel modo più semplice e conveniente anche durante forti scioperi. In molte centrali nuove si trovano entrambi i tipi di motore, per poter sfruttare adeguatamente i loro vantaggi.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Ferrovia Spoleto-Norcia-Piediripa. — È stata concessa alla « Società Subalpina di imprese ferroviarie » con convenzione stipulata il 31 agosto u. s.

La linea, a scartamento ridotto ed a trazione a vapore, ha origine a Spoleto, con stazione propria attigua a quella esistente delle Fer-

rovie dello Stato, dopo la quale sono previste le seguenti stazioni e fermate lungo il percorso: fermata di Eggi; stazione di S. Anatolia; stazione di Piedipaterno; stazione di Borgo Cerreto; fermata di Triponza; fermata Biselli; fermata di Serravalle; stazione di Norcia; stazione di Piediripa.

Lunghezza di progetto	km.	55 + 186
Costo presunto per la costruzione	L.	9.154.775
Spesa prevista per la fornitura del materiale rotabile e di esercizio di prima dotazione in ragione di L. 10.750 a chilometro e complessivamente	»	593.249
Sovvenzione annua chilometrica per 50 anni, di cui due decimi da riservare all'esercizio	»	9683
Concorso complessivo degli enti interessati	»	517.987
Prodotto lordo iniziale presunto per chilometro	»	3.700

Compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi ultrainiziali 15 %.

L'apertura della linea all'esercizio da effettuarsi entro quattro anni dalla data di approvazione del progetto esecutivo del primo tronco, dovrà essere iniziata con almeno tre coppie di treni giornalieri.

Ferrovia Lanso-Ceres. — È stata concessa alla « Società Anonima Canavese per la strada ferrata Torino-Cirie-Lanzo » con convenzione stipulata il 31 agosto u. s.

La linea, a scartamento ordinario ed a trazione a vapore costituisce il prolungamento dell'esistente ferrovia Torino-Cirie-Lanzo, e lungo il suo percorso sono previste le seguenti stazioni e fermate: fermata di Colombaro; stazione di Ponte Vicì-Germagnano; fermata di Funghera; stazione di Traves; fermata Losa; stazione di Pescinoto; fermata Mezzenile; stazione di Ceres.

Lunghezza di progetto	Km.	11.325
Corso presunto per la costruzione	L.	3.199.840
Spesa prevista per la fornitura del materiale mobile e di esercizio di prima dotazione in ragione di L. 18.150 a chilometro e complessivamente		205.500
Sovvenzione annua chilometrica per 50 anni, di cui L. 2300 riservate all'esercizio	»	8.500
Concorso complessivo degli enti interessati	»	500.000
Prodotto lordo iniziale presunto per chilometro.	»	5.770
Compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi eccedenti le lire 21.000 a km.		9 %

L'apertura della linea all'esercizio, da effettuarsi entro tre anni dalla data di approvazione del progetto esecutivo, dovrà essere iniziata con almeno tre coppie di treni giornalieri.

Ferrovia Spilamberto-Bazzano. — È stata recentemente approvata e resa esecutoria la convenzione per la concessione della costruzione e dell'esercizio della ferrovia a trazione a vapore Spilimberto Bazzano, stipulata il 30 giugno 1911.

Concessionaria della linea è la Deputazione Provinciale di Modena. La concessione ha la durata fino al 27 giugno 1975, epoca in cui scade pure la concessione della ferrovia Modena-Vignola; e sussidio chilometrico Governativo, concesso per un periodo di 35 anni, è stabilito in L. 3000 annue di cui 2700 alla costruzione e L. 300 all'esercizio.

La linea misura una lunghezza di km. 7 + 410; essa si stacca dalla stazione di Spilamberto, comune con la ferrovia Modena-Vignola; raggiunge succesivamente le fermate di S. Cesaria e Piumazzo, quindi la stazione di Bazzano, comune con la tramvia a vapore Bazzano-Bologna.

Il binario è a scartamento ridotto di 0,95 m.

Il costo della costruzione della linea e di prima dotazione di materiale rotabile è preventivato in L. 580.192,64.

La Ferrovia Saline-Volterra. — Sono ultimati i lavori di costruzione della ferrovie ad aderenza mista Saline-Volterra e ne è imminente l'apertura all'esercizio.

La linea misura la lunghezza di km. 8444,93, tra la stazione delle Saline sita a 10 metri sul livello del mare e la stazione di Volterra a metri 502; fra i piazzali delle due stazioni intercede in linea retta una distanza di circa 600 m. Data la pendenza del colle, su cui sorge l'abitato di Volterra, pendenza che si accentua sensibilmente nel tratto immediatamente sottoposto all'abitato, e data la finalità da raggiungere, cioè del diretto prolungamento della linea già esistente facente parte della rete dello Stato per modo che sul nuovo tronco fosse possibile il transito di tutti i veicoli delle ferrovie statali, fu adottato per la nuova costruzione il sistema della aderenza mista: cioè per quasi mezzo tratto l'aderenza naturale con una pendenza massima del 25 ‰; e per il tratto rimanente l'aderenza artificiale a dentiera Strubb con pendenza costante del 10 %: La dentiera è fornita dalla « Societé des Usines de L. de Roll » di Berna.

Il raggio delle curve varia da 200 ÷ 400 m. Lungo la linea vi sono quattro case cantoniere semplici: la seconda trovasi in corrispondenza all'ingresso del tronco a dentiera.

Le opere d'arte occorse sono in relazione con la costituzione argillosa del terreno. Due sono le principali: un grandioso muraglione a tre arcate a cui è coordinata una rete di drenaggi per il regolamento delle acque, in località detta Fonte Pippoli e un grande cavalcavia sul borgo di S. Lazzaro.

La stazione è presso le porte della città; l'accesso si è disposto in regresso.

Apertura all'esercizio del tronco Lercara bassa-Lercara alta della linea a scartamento ridotto Lercara-Bivona-Bivio Greci. — Il 20 agosto u. s. è stato aperto all' esercizio dall' Amministrazione delle Ferrovie dello Stato il tronco di ferrovia Lercara bassa-Lercara alta della linea in costruzione Lercara-Bivona-Bivio Greci.

Tale tronco si innesta nella stazione di Lercara bassa alla linea Palermo-Roccapalumba-Porto Empedocle e termina alla stazione di Lercara alta.

É a scartamento ridotto con binario della larghezza di 0,95 m., la sua lunghezza è di km. 3 + 509,38 fra gli assi dei fabbricati viaggiatori di Lercara bassa e Lercara alta; la sua lunghezza totale, compresi cioè 289,60 m. oltre l'asse di quest'ultima stazione, risulta di km. 3 + 798,26.

Fra le suddette due stazioni non vi è altra stazione intermedia o fermata.

Il tronco fra le progressive 0 + 128 e 2 + 308 oltre al binario ordinario è armato con rotaia centrale dentata sistema Strub.

Il tronco nei tratti ad armamento ordinario è in orizzontale e nei tratti a dentiera raggiunge la pendenza massima del 75 per mille.

I piazzali delle due stazioni sono in orizzontale.

Il raggio minimo delle curve è di 100 m.

Vi sono 22 opere di arte, le più importanti delle quali sono il cavalcavia di 9 m. di luce al km. 2 + 254 ed un ponticello di 4,00 m. di luce al km. 0 + 584,93; tutte le altre variano da 0,80 m. a 3,00 m. di luce.

Nel tronco si hanno tre case cantoniere doppie ed una garetta. Vi sono tre passaggi a livello, dei quali due aperti muniti di tabelle monitorie e di tabelle di avviso, ed uno al km. 3 + 107,90 munito di tabelle di avviso e tabelle monitorie, chiuso con cancelli manovrati da apposito personale di servizio.

Il riordinamento generale dell'esercizio delle Ferrovie dello Stato. — La legge Sacchi dell'aprile dello scorso anno (1) faceva obbligo al Governo di provvedere entro un determinato limite di tempo ed a mezzo di decreti reali, ad un nuovo ordinamento generale dell'azienda di Stato delle Ferrovie sulla base del decentramento e della semplificazione dei servizi. All'uopo venne nominata una Commissione reale, composta di 22 membri e presieduta dal sen. Finali, la quale negli ultimi mesi dello scorso anno e nei primi di questo, fino al giugno testè passato, tenne riunioni e presentò alla fine le proprie conclusioni (2). In base a queste vennero redatti degli schemi di decreti, che poi furono discussi e approvati dal Consiglio di amministrazione delle Ferrovie ed infine approvati dal Consiglio dei ministri.

Dalla *Gazzetta Ufficiale* riportiamo i decreti definitivi, che sono stati firmati dal Re il 5 agosto u. s. Essi sono tre: decreto che determina i servizi dipendenti dalla Direzione generale: decreto che determina le funzioni del capo dipartimentale e del Comitato di esercizio: decreto che determina i limiti delle circoscrizioni e dei compartimenti ferroviari, la circoscrizione territoriale ai fini della rappresentanza legale, e la circoscrizione delle Commissioni locali del traffico.

I servizi dipendenti dalla Direzione. — In forza del primo di questi tre decreti, la Direzione generale delle Ferrovie dello Stato è costituita: da « servizi di esercizio », denominati: *movimento, trazione, veicoli, lavori;* da « servizi centrali », denominati: *segretariato, personale sanitario. legale, commerciale, approvvigionamento, ragioneria.*

La Direzione generale provvede: agli studi di progetti e alla costruzione di nuove ferrovie, a mezzo del « servizio » denominato *costru-*

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1911, n° 8, p. 126.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 18, p. 205.

zioni; all'esercizio di linee di navigazione, a mezzo di una « unità speciale » denominata *esercizio navigazione;* all' esercizio di gruppi di ferrovie secondarie, a mezzo di una « unità speciale » denominata *esercizio ferrovie secondarie:* (gruppo X); alle definizione delle pendenze delle cessate gestioni ferroviarie, a mezzo dell' *ufficio stralcio.*

I servizi e l'ufficio stralcio hanno sede in Roma, tranne i servizi *trazione* e *veicoli*, che hanno sede in Firenze. L'unità speciale « esercizio navigazione » ha sede in Roma.

Il gruppo di linee secondarie a scartamento ridotto della Sicilia forma un'unità speciale, con residenza a Palermo, denominata « esercizio ferrovie secondarie (gruppo Sicilia) ».

Con disposizione dell'Amministrazione saranno fissate le date, non oltre il 30 giugno 1913, dalle quali avrà graduale applicazione il presente decreto.

I compartimenti. — Il secondo decreto è composto di quattro articoli. Per esso il capo compartimento delle Ferrovie di Stato ha il compito di: *a*) vigilare sul funzionamento degli uffici compartimentali e e sull'andamento del servizio, procedendo anche a ispezioni: *b*) studiare i bisogni delle industrie, dei commerci e dell'agricoltura nei rapporti ferroviari: *c*) intervenire, sia nei casi d'urgenza con l'azione diretta sugli uffici compartimentali, sia in via ordinaria col provocare i provvedimenti opportuni da parte della Direzione generale, ogni qualvolta riconosca la necessità di stimulare le iniziative, di integrare e indirizzare, con unità di concetto, l'opera degli uffici; *d*) promuovere gli accordi necessari con gli altri compartimenti per assicurare regolarità e speditezza al servizio; *e*) rappresentare l'Amministrazione nei modi e limiti di legge; *f*) presiedere la Commissione locale del traffico e quelle compartimentali per le case economiche dei ferrovieri e per la designazione dei medici di riparto; *g*) dare parere sulle attitudini e sulla condotta dei funzionari del compartimento appartenenti ai primi sei gradi; *h*) tenersi a contatto con le autorità, con i corpi costituiti e col pubblico, invigilando pel pronto esito dei reclami.

Il capo compartimento esercita inoltre funzioni di consulenza sui progetti dei lavori più importanti e sulle controversie con appaltatori di lavori e forniture, procede a collaudi, ispezioni straordinarie, inchieste speciali, adempie a tutti gli altri incarichi che gli sono affidati dal Direttore generale.

Il Comitato d'esercizio. — Il capo compartimento, in via ordinaria, convoca ogni settimana il Comitato d'esercizio, e, quando lo creda opportuno, oltre i capi degli uffici compartimentali dell'esercizio, vi fa intervenire anche, senza voto, i capi degli altri uffici che abbiano funzioni nel compartimento.

Il capo compartimento è sostituito, in caso di assenza o impedimento di breve durata, dal capo ufficio compartimentale di esercizio in sede, più anziano in grado. In caso di prolungato impedimento, alla sostituzione sarà provveduto con disposizione del Direttore generale.

Uno degli articoli determina i compiti del Comitato d'esercizio. Fra essi sono i seguenti: esaminare e, nei limiti delle attribuzioni degli uffici compartimentali, decidere sulle questioni importanti che possano avere, anche indirettamente, un interesse comune a più rami di servizio o che formino oggetto di divergenza fra gli uffici compartimentali; esaminare le proposte di nuovi impianti che interessino più d'un servizio e concordarne le modalità generali; prendere o concordare con altri compartimenti provvedimenti in via provvisoria e d'urgenza nel caso di interruzione di linee o di gravi accidenti; proporre le punizioni di competenza del Direttore generale e del Consiglio d'amministrazione per fatti che riguardino più rami di servizi.

Le circoscrizioni. — L'ultimo decreto stabilisce i limiti delle circoscrizioni dei dodici compartimenti nei quali è ripartita la rete di Stato: Torino, Milano, Bologna, Venezia, Genova, Firenze, Roma, Ancona, Napoli, Bari, Reggio Calabria, Palermo. Vi riproduciamo le delimitazioni dei compartimenti dell'Alta Italia:

Compartimento di Torino: Savona (compresa): Domodossola (esclusa); Arona (esclusa); Bivio Vignale (compreso); Rho (escluso); Corsico (compreso); Bivio Gravellone (escluso); Bivio Bormida (compreso); Cava Carbonara (compresa); Acqui (compreso).

Compartimento di Milano: Rho (compreso): Bivio Vignale (escluso); Arona (compresa); Domodossola (compresa); Verona-Porta Nuova (esclusa); Mantova (eslcusa); Parma (esclusa); Piacenza (esclusa); Novi San Bovo (esclusa); Bivio Bormida (escluso); Cava Carbonara (esclusa); Bivio Gravellone (compreso); Corsico (escluso).

Compartimento di Bologna: Piacenza (compresa); Parma (compresa); Mantova (compresa); Verona-Porta Nuova (esclusa); Padova (esclusa); Rimini (compresa); Faenza (compresa); Pistoia (esclusa).

Compartimento di Venezia; Padova (compresa); Verona P. Nuova (compresa).

Compartimento di Genova: Savona (esclusa); Acqui (esclusa); Bivio Bormida (escluso); Novi San Bovo (compreso); Spezia (esclusa).

Compartimento di Firenze: Spezia (compresa): Parma (esclusa); Pistoia (compresa); Faenza (esclusa); Terontola (compresa); Chiusi (compresa); Grosseto (compresa).

Le Commissioni locali del traffico. — Lo stesso decreto stabilisce anche le circoscrizioni territoriali ai fini della rappresentanza legale e le circoscrizioni delle Commissioni locali del traffico. Di queste ultime gioverà riprodurre quelle dell' Italia settentrionale:

Alla Commissione locale di Torino è assegnata la circoscrizione delle provincie di Torino, Alessandria, Cuneo e Novara.

Alla Commissione locale di Milano sono assegnate le provincie di Milano, Pavia, Como, Sondrio, Bergamo, Brescia e Cremona.

Alla Commissione locale di Bologna, le provincie di Bologna, Modena, Reggio Emilia, Parma, Piacenza, Ferrara, Ravenna e Forlì.

Alla Commissione locale di Venezia, le provincie di Venezia, Padova, Rovigo, Mantova, Verona, Vicenza, Treviso, Udine e Belluno.

Alla Commissione locale di Genova, le provincie di Genova e Porto Maurizio.

Alla Commissione locale di Firenze, le provincie di Firenze, Pisa, Lucca, Massa e Carrara, Livorno, Grosseto, Siena e Arezzo

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 13 agosto u. s. ha trattate le seguenti proposte:

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico dalla stazione di Busalla all'abitato di Voltaggio (ammessa col sussidio di L. 546).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Riccia a Decorata (ammessa col sussidio di L. 554).

Domanda della Società concessionaria del servizio automobilistico Sortino-Carlentini-Lentini per aumento del sussidio concesso, in conseguenza del diminuito canone postale (ammesso l'aumento portando il sussidio a L. 506).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulle linee Agroli-Mercato Cilento e Agropoli-Stazione di Vallo (ammesso il sussidio di L. 531).

Domanda per la concessione senza sussidio di un servizio automobilistico sulla linea Verres-Ayas-Champoluc (ammessa).

Domanda Camera e La Francesca per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico fra Vietri e Meta di Sorrento per Amalfi e Positano (ammessa la domanda La Francesca col sussidio di L. 547).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulla linea Termini-Imerese-Caccamo (ammessa col sussidio di L. 619).

Domande per le concessioni sussidiate delle linee automobilistiche Stazione di Contursi Stazione di Lioni e Stazione di Contursi-Stazione di Conza Andressa (ammessa per la linea Stazione Contursi-Stazione Lioni col sussidio di L. 550).

Nuova domanda della Società della tramvia a vapore Monza-Barzanò-Oggiano per ottenere la concessione della elettrificazione della tramvia stessa e del suo prolungamento fino a Lecco, con sussidio da parte dello Stato (ammessa senza sussidio).

Progetto esecutivo della tramvia a vapore Stazione di Susegana-Pieve di Soligo (approvato con avvertenze).

Proposta per la concessione come tramvia della funicolare S. Vincent (ammessa con condizioni).

Domanda della Società Romana Tramways-Omnibus per essere autorizzata a costruire ed esercitare un nuovo tronco tramviario da piazza del Risorgimento alla Barriera Trionfale (approvata).

Schema di convenzione per concessione alla Società Industriale elettrochimica di Pont S. Martin di attraversare con condutture elettriche la ferrovia Biella-Vallemosso (approvato).

Schema di convenzione per concessione alla Società Canturina G. E. A. di attraversare con condutture elettriche la tramvia Camerlata-Cantù-Asnago (approvato).

Regolamento d'esercizio per la ferrovia Civitacastellana-Viterbo e per la tramvia Roma-Civitacastellana (approvato).

Domanda per varie modificazioni allo schema di convenzione per la concessione della tramvia elettrica Genzano-Velletri (approvata parzialmente).

Schema di convenzione concordato fra la Società concessionaria della ferrovia Adriatico-Sangritana e l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato per gli allacciamenti della nuova ferrovia nelle stazioni di S. Vito Lanciano e di Ortona a mare (approvato).

Nuovo progetto della Stazione di Perugia per la ferrovia Centrale umbra (approvato).

Nuova domanda per modificare l'impianto del binario di raccordo della fornace Malvezzi con la tramvia Fornace-Bizzi-Noceto-Modesano (approvata).

Schema di convenzione per concessione alla vedova Garis e figli di costruire un balcone di una sua casa a distanza ridotta dalla ferrovia Torino-Ciriè-Lanzo (approvato)

Schema di convenzione per lo spostamento ed allargamento del P. L. nº 84 della ferrovia Biella-Vallemosso, e per la cessione al comune di Lessona di alcuni reliquati ferroviari (approvato).

Schema di convenzione per concessione al comune di Modena di attraversare la tramvia Modena-Maranello con una strada pubblica (approvato).

Domanda per l'impianto e l'esercizio di un binario di raccordo fra la tramvia Borgo S. Donnino-Salsamaggiore e la fornace della Ditta Candiani e C. (approvato).

Tipi delle automotrici e delle locomotive elettriche per la ferrovia Civitacastellana-Viterbo (approvati).

Verbale d'accordi coll' Impresa Pullara per sostituire il calcestruzzo di cemento alla muratura di mattoni nella copertina dei parapetti e dei muri d'ala delle opere d'arte minori lungo il 2º lotto del tronco Lercara città-Bivio Filaga (approvato).

Proposta per la fornitura dei materiali metallici, delle traverse e dei legnami per l'aumento di alcuni tronchi delle ferrovie complementari Sicule (approvata).

Proposta di nuove opere di risanamento della piattaforma stradale del tronco Castelvetrano-Partanna della ferrovia Castelvetrano-S. Carlo-Bivio Sciacca.

Progetto esecutivo del lotto X del tronco Roma-Fiume Amaseno della direttissima Roma-Napoli (approvato).

Domanda della Società delle Ferrovie Secondarie Romane per l'applicazione di una cassa d'acqua ai tre tenders ex R. M. nº 2702, 2724, e 2775 (approvata).

Progetto per prolungare il piano caricatore di trasbordo ed il relativo binario di manovra nella stazione di Gemona in dipendenza dell'innesto in essa della nuova ferrovia Spilimbergo-Gemona (approvato).

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Porto S. Stefano-Orbetello per modifica di alcune prescrizioni fatte dal Consiglio Superiore circa i tipi e la qualità del materiale rotabile di prima dotazione (approvato).

Riesame della domanda della Società di tramvays di Palermo per l'autorizzazione della tramvia urbana da Pallavicino a Mondello (approvata).

III Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 28 agosto u. s. ha trattate le seguenti proposte:

Nuova istanza della Ditta Raffio, concessionaria del servizio automobilistico Benevento-S. Bartolomeo in Galdo, per aumento del sussidio concessole (ammesso l'aumento di L. 43 a chilometro).

Domande del sig. La, Francesco per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico Salerno-S. Tecla, e della ditta Magno Cavallo-Bossio per la concessione sussidiata di una filovia da Salerno a Castiglione dei Genovesi (ammessa col sussidio di L. 600).

Domanda della ditta concessionaria del servizio automobilistico Terranova-Orosci-Nuovo per rimborso di quote di sussidio trattenute (non ammessa).

Domanda per la concessione sussidiaria di un servizio automobilistico da Castiglione Messer Marino a Vasto (ammessa col sussidio di L. 520 per km. 38 da Castiglione al Bivio Gizzi).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico dall'abitato di Aieta alla stazione di Praia-Aieta (ammessa col sussidio di L. 646).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico dalla stazione di Teramo per Montorio al Vomano a Castelli (ammessa col sussidio di L. 542).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Greve a Siena (ammessa col sussidio di L. 596).

Domanda della ditta concessionaria del servizio automobistico Senigallia-Arcevia-Sassoferrato per aumento del sussidio e modifica del programma d'esercizio (ammessa una modifica del programma di esercizio; non ammesso l'aumento del sussidio).

Proposta per sostituire al cavalcavia previsto alla progr. 12 + 600 del tronco Tortona-Arquata della direttissima Genova-Tortona un sottopassaggio alla progressiva 12 + 769,50 (approvato con avvertenze).

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Roma-Anticoli-Frosinone per alcune varianti alle condizioni di approvazione del 3º tronco della ferrovia stessa, stabilite con Decreto Ministeriale del 3 giugno 1912 (ammessa parzialmente).

Schema di Convenzione — Capitolato per la concessione come tramvia elettrica della ferrovia a vapore Torino-Rivoli (approvato).

Domanda dell' ing. Cucciniello per modifiche allo schema di Convenzione — Capitolato per la concessione della ferrovia Napoli-Avellino-Atripalda e domanda della società della ferrovia Napoli-Nola-Baiano per la concessione sussidiata di una ferrovia che staccandosi dalla Napoli-Baiano raggiunga Avellino ed Atripalda (ammessa parzialmente la domanda Cucciniello; non ammessa la domanda della Società).

Tipi di ponticelli in ferro a travi gemelle lungo la ferrovia Borgo S. Lorenzo-Pontassieve (approvati).

Schemi di Convenzione concordati fra la Società delle Tramvie Napoletane e quella delle Tramvie di Cardimonte per l'esercizio in comune di alcuni tratti di binario (approvati con avvertenze).

Proposta per l'istituzione di una fermata alla casa Cantoniera ai km. 39 + 367 della ferrovia Roma-Viterbo (approvata).

Domanda della Società esercente la tramvia Vercelli-Fara per essere autorizzata a sportare il binario della tramvia medesima nell' interno dell'abitato di Casalbeltrame e per impiantare ed esercitare un binario di raddoppio (approvata).

Domanda della ditta Mensa per eseguire e mantenere piantamenti di pioppo a distanza ridotta della ferrovia Torino-Milano (approvata).

Domanda della ditta Risaliti per raccordare i propri magazzini col binario morto della stazione di Bologna S. Vitale della ferrovia Bologna-Massalombarda (approvata).

Domanda di sanatoia dell' impianto di un binario di raccordo fra la ferrovia Porto S. Giorgio-Fermo-Amandola e la fornace da laterizi della ditta Marconi-Marcantoni-Trevisani (approvato),

Schema di Convenzione per concessione alla Sig.ra Langella di costruire un muretto di cinta a distanza ridotta dalla ferrovia Circunvesuviana (approvato).

Schema di convenzione per concessione al Sig. Jarro di costruire un muro di cinta a distanza ridotta dalla ferrovia circumvesuviana (approvato).

Schema di convenzione per concessione al sig. Baschieri di costruire un piccolo fabbricato a distanza ridotta dalla ferrovia privata Scandiano, Ventoso (approvato).

Domanda della Società della ferrovia Massa Marittima-Follonica Porto per l'iscrizione nel proprio parco materiale di un carro serbatoio per trasporto acido solforico di proprietà della Società Cooperativa Concimi di Follonica (ammesso con riserva).

Nuovo tipo di vettura e carrelli per la tramvia Mantova-Asola-Viadana (approvato).

Domanda della Società delle Ferrovie Nord Milano per essere autorizzata a far circolare sulle linee Bovisa-Erba e Varese-Laveno le locomotive del Gruppo 400 (approvata con avvertenze).

Progetto esecutivo del tronco Burgio-S. Anna della ferrovia Castelvetrano-S. Carlo Bivio Siacca (approvato).

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Varese-Porto Ceresio per essere autorizzata a porre in esercizio un locomotore elettrico a due assi (approvata).

Domanda per aumento del sussidio concesso alla tramvia Verona-Grezzana per riduzione della quota di compartecipazione dello Stato al prodotto lordo e per aumento del limite del prodotto stesso oltre il quale ha luogo la compartecipazione (non ammessa).

Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza generale del 15 agosto u. s. ha trattati i seguenti affari:

Nuova domanda della Società delle ferrovie Nord Milano per modifiche allo schema di convenzione per la concessione della ferrovia Erba-Canzo-Asso (ammessa parzialmente).

Esame comparativo delle domande di concessione delle ferrovie Chivasso-Rivarolo e Cuorgnè-Montanaro (ammessa la domanda della Società canavese col sussidio chilometrico di L. 10.000 per 50 anni seguendo il tracciato S. Benigno-Ozegna e diramazione Foglizzo-Montanaro).

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Valmara-Fondo Toce (ammessa col sussidio di L. 10.000 a chilometro per 50 anni).

Elenco suppletivo delle acque pubbliche della Provincia di Roma.

Classificazione fra le strade provinciali di Catanzaro della comunale Petrizzi-Campo di Petrizzi.

Classificazione fra le provinciali di Catanzaro della strada comunale S. Andrea sul Jonio - stazione omonima

Domanda del Comune di Maiori per la retrocessione alla 4ª classe di quel porto classificato nella 3ª classe della 2ª categoria (Salerno).

Progetto di massima per il Palazzo del Ministero della Istruzione pubblica.

Progetto di massima per la costruzione di un edificio per la Intendenza di Finanza di Reggio Calabria.

Progetto di massima dell'edificio ad uso di caserma del Corpo RR. Equipaggi in Roma.

Progetto di massima per la sistemazione idraulica del Grammisati e del Vallone Aranci nella bonifica delle basse valli fra il Trionto ed il Cino (Cosenza).

Progetto di massima di nuove opere per l'ampliamento del porto di Napoli.

Andamento generale della strada provinciale n° 36 in provincia di Benevento.

Andamento generale della strada provinciale n° 36 in provincia di Foggia.

Classificazione fra le provinciali di Cuneo della strada comunale detta del « Pantasso ».

Norme per la preparazione dei progetti dei lavori per la sistemazione idraulico-forestale nei bacini montani. — I Ministri dei Lavori pubblici e dell'Agricoltura, Industria e Commercio hanno decretato le norme per la preparazione dei progetti dei lavori di sistemazione idraulico-forestale nei bacini montani. Riportiamo le norme principali:

I progetti non debbono essere molto particolareggiati. I rilievi debbono limitarsi al puro necessario per fissare i punti singolari e possibilmente saldi dei profili, senza perder tempo e denaro in minuziosi rilevamenti di punti e sezioni intermedie, dimenticando che la configurazione del terreno muta dopo ogni stagione di pioggia.

Un progetto di sistemazione montana si basa sopratutto sopra una *corografia generale* ove sieno distinti i vari ordini di lavori. Nella corografia, che spesso può essere la carta dello Stato Maggiore al 25.000, si rappresenta con linea *rossa a tratti e punti* il perimetro del bacino, con tinta *verde chiara* i boschi esistenti, con *verde scuro* le zone da rimboscare, con *tratteggio verde* quelle da inerbare, con *tinta gialla* quelle dove può bastare il divieto di pascolo per far rivivere il bosco. In *rosso* si segneranno le opere di muratura, le sassaie e simili; in *terra di siena bruciata* le viminate e le varie opere di legname.

Si uniranno i *profili* schematici longitudinali dimostrativi, coll'indicazione delle opere, dei profili di compensazione, di equilibrio, adottando una scala conveniente, sufficiente per rappresentare con chiarezza le proposte.

Per le opere di qualunque genere si presenteranno *tipi normali*, da adattarsi alle condizioni locali, come risulteranno all'atto pratico dell'esecuzione.

Per opere d'arte singolari, solamente, si presenteranno *tipi speciali* a forma di regolare progetto studiato sul rilievo locale, quando la configurazione del sito sia sufficientemente invariabile e salda.

Per ogni torrente o suo ramo si deve studiare il modo di trasporto delle materie e il loro deposito, prefiggendosi il compito di limitare nel maggior modo possibile la discesa delle materie, studiando il profilo di compensazione, in base al quale regolare le dimensioni e le distanze fra le opere di ritegno trasversali.

Di massima sono da escludere le briglie di correzione negli alvei che trasportano materiali dalle pendici, e in questo caso sono da adottarsi le briglie di trattenuta che si debbono collocare nelle strozzature, a valle d'allargamenti o varici dei valloni o burroni.

Saranno da adottare le briglie di correzione ove vi è scavo nell'alveo o erosione sui fianchi.

La corona delle briglie dovrà essere concava con ali rialzate sui fianchi o sul fianco corrodibile, in modo che la portata massima del torrente sia contenuta fra le sponde salde. Il profilo a valle deve essere verticale.

Ogni proposta deve essere inspirata a grande economia, modestia e semplicità, escludendo qualunque opera di lusso, ricordando che non si tratta di elevar monumenti od opere d'arte grandiose e che devonsi evitare dispendiosi lavori di muratura.

Sono da impiegare i materiali rustici del sito, pietre, legnami, chiedendo alla forza di vegetazione i materiali viventi pel consolidamento dei terreni, ricorrendo anche a opere miste di legname e sasso.

Nelle frane, sono da evitare le costruzioni murali, adottando invece piccole palizzate, graticciate o fascinate basse, inerbamenti e semine o piantagioni di alberi di pronto accrescimento.

La *stima delle opere* sarà basata sui prezzi locali, presentando analisi e computi metrici dei tipi normali e delle varie categorie, di provvedimenti, delle varie qualità di piantagioni, seminagioni, ecc. di cui nel computo metrico si daranno le quantità nel modo più approssimativo al vero che sia possibile, ma sempre sommariamente, perchè le condizioni locali sono facilmente alterabili dopo trascorso un certo tempo.

Per le opere d'arte speciali si faranno stime sulle dimensioni corrispondenti ai disegni.

Nel caso di *progetti di massima*, specialmente per quelli da servire di base a concessioni a provincie o consorzi, come all'art. 15 della legge, la stima potrà essere fatta col sistema di un prezzo medio complessivo per ettaro di bacino da sistemare.

Si terranno separate nella stima le spese per imprevisti (1/10 circa) da quelle per assistenza, direzione, sorveglianza e spese generali per l'esecuzione in economia, titoli tutti questi ultimi che debbono valutarsi in blocco al 12 °/₀ della stima principale per lavori e imprevisti.

In genere non sarà proposto l'impianto di *vivai* d'importanza nei bacini da sistemare, calcolando di prelevare le piante dai vivai governativi. Eccezionalmente, quando i vivai governativi fossero a grande distanza, o a dislivello troppo accentuato, o vi mancassero le speciali piante adatte, soltanto allora si potranno proporre piccoli orti o vivai temporanei.

Il tutto verrà illustrato e giustificato da una *relazione*, non accademica nè prolissa, ma concisa ed esauriente. Essa deve dare, a chi esamina, l'idea chiara delle condizioni del bacino, quindi ubicazione, confini, condizioni altimetriche e idrografiche, pendenze, portate, natura delle rocce e delle terre, rapporto delle varie colture, natura del torrente, se cioè di scavo o di trasporto, danni che si verificano entro e fuori del bacino, influenza sui corsi d'acqua nei quali si scarica, ecc.

Alla parte descrittiva farà seguito l'indicazione dei provvedimenti da adottare, dando ragione della scelta delle opere e delle colture che si propongono. In fine della relazione saranno riassunte le spese per ogni categoria di lavoro, quindi indicato il tempo e il modo di esecuzione, tracciando un completo *Programma di lavoro* ripartito nelle varie serie o diversi periodi, di cui l'attuazione deve avvenire successivamente.

Ferrovia Adriatico-Sangritana. — Il 1° agosto u. s. è stato aperto al pubblico esercizio con trazione a vapore, il terzo tronco di detta ferrovia da Marina S. Vito a Lanciano, a scartamento ridotto della lunghezza di km. 17 circa.

Lungo il tronco si incontrano le seguenti opere d'arte importanti: 2 ponti sul Feltrino in muratura con 4 luci di 14 metri ciascuna; un viadotto con 4 luci di 10 metri ciascuna; un ponte a tre archi di cui gli estremi con luce di 5 metri e l'intermedia con luce di m. 10; un sottovia sulla strada nazionale a tre archi di cui gli estremi con luce di 4 metri e l'intermedia con luce di 8 metri; due ponti ad un arco con luce di 10 metri.

Fra la stazione di Marina S. Vito e di Lanciano sono impiantate la stazione di trasbordo Marina S. Vito, la stazione di S. Vito-Città, e la stazione di Treglio.

Ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife. — Il 25 agosto u. s. è stato aperto al pubblico esercizio, con trazione elettrica il tronco Giugliano S. Maria Capua-Vetere di detta ferrovia, a scartamento ridotto, della lunghezza di chilometri 21,651.

Lungo il tronco esistono 47 opere d'arte, di cui la più importante ha la luce di m 12.

Fra le stazioni di Giugliano e di S. Maria Capua-Vetere sono impiantate le seguenti stazioni e fermate: Aversa; Ducenta-Parete-Trentola; Frignano Maggiore; Casaluce e Teverola

---

Estero.

Elettrificazioni in Russia. — Si parla dell'intendimento delle Ferrovie dello Stato russo di elettrificare, col sistema monofase un gruppo di linee a doppio binario per circa 130 km. di lunghezza.

Si tratta delle linee vicinali intorno a Pietroburgo, di cui l'una verso ovest fino a Oraniembau e le altre verso sud fino a Gatschina e Silverstaja. Sulla prima non vi si sviluppa che un traffico viaggiatori, mentre sulla seconda si svolge anche un traffico di transito per le grandi linee con trazione a vapore che non deve essere disturbato dalla elettrificazione.

Il voltaggio sarà dai 12.000 ai 15.000 volta; la periodicità non è ancora stata fissata. La corrente sarà prodotta sotto forma trifase in una centrale idraulica da costruirsi anche in vista di altre elettrificazioni.

Resultati d'esercizio delle ferrovie francesi, inglesi e tedesche nel 1911. — Dall'autorevole *Revue politique et parlamentaire* riportiamo la seguente tabella contenente i dati relativi ai risultati di esercizio delle ferrovie francesi inglesi e tedesche nel 1911.

STATO ED ESERCIZI	Francia			Inghilterra			Germania			Aumenti dal 1908 al 1909			Aumenti dal 1909 al 1910		
	1908	1909	1910	1908	1909	1910	1908-1909	1909-1910	1910-1911	Francia	Inghilterra	Germania	Francia	Inghilterra	Germania
Lunghezza media esercitata km.	40.000	40.100	40.300	36.850	37.000	37.150	56.700	57.700	58.600	100	150	1,000	200	200	900
										%	%	%	%	%	%
Prodotti: Viaggiatori. (Milioni)	572	577	593	996	979	1,008	966	1.033	1,089	0,9	— 1,7	7	3	3	5,4
Prodotti: G. V. »	204	214	216	226	232	240	—	—	—	4,5	2,7	—	2	3,4	—
Prodotti: P. V. »	931	955	990	1.472	1.487	1 532	2.159	2.281	2.453	2,6	1,0	— 5,7	3,7	2,4	7,5
Prodotti: Diversi »	28	29	29	172	175	180	244	236	249	—	- -	—	—	—	—
Prodotto totale	1 735	1.775	1.828	2.866	2.873	2.960	3.369	3.550	3.791	1,7	0,2	5,4	3	3	6,8
Spese d'esercizio	1.005	1 041	1.099	1.835	1.801	1.838	2.502	2.477	2.559	3,6	— 1,9	— 1	5,6	2	3,3
Prodotto netto	730	734	729	1.031	1.072	1.122	867	1.073	1.232	0,05	4,0	23,9	— 0,7	4,6	14,8
Capitale d'impianto	18.234	18.619	18.874	25.570	25.600	25.730	20.332	21,087	21.681	385	90	755	255	70	599
Interesse	4,00 %	3,94 %	3,86 %	4,00 %	4,15 %	4,35 %	4,26 %	5,09 %	5,67 %	— 0 06	0.15	0,83	— 0,08	0,22	0,58
Prodotto chilometrico	43.300	44.200	45.300	77.700	76.600	79.800	59,400	61.500	64.700	900	— 100	2.100	1,100	2.200	3.200
Coefficiente d'esercizio	58 %	59 %	60 %	64 %	63 %	62 %	74 %	70 %	67 %	0.7	— 1.3	— 4.5	1,2	— 0,7	— 2,5

Resultati d'esercizio delle ferrovie francesi nel 1911. — L'illustre ing. Colson pubblica nella *Revue politique et parlementaire* un suo studio sui resultati d'esercizio delle ferrovie francesi nel 1911, da quale stimiamo opportuno riprodurre la tabella seguente.

RETI	Stato		Nord.	Est.	Orléans.	P.-L.-M	Midi.	Reti secondarie	Totali e medie	Aumenti dal 1909 al 1910		Aumenti dal 1910 al 1911	
	Ancien.	Ouest								Stato	Compagnie	Stato	Compagnie
Lunghezza media esercitata km.	2,980	5,980	3,820	5,000	7.430	9.610	3.940	1.950	40,450	+ 30	+ 150	+ 20	+ 110
Prodotti: Viaggiatori	20.5	96	99 5	77.5	94	176	46	8	616	+ 2	+ 13.5	+ 2	+ 21.5
Prodotti: Accessori a G. V.	9.5	28.5	30	26.5	38	78	13	1.5	225	+ 1.5	+ 1,5	+ 1.5	+ 7.5
Prodotti: P. V.	34.5	104	177	167.5	147.5	296	76.5	23.5	1,029.5	+ 9	+ 25.5	+ 4.5	+ 33 5
Prodotti: Diversi	1	8	4	4	4	7.5	3	3.5	34	— 0.5	+ 1	+ 1	— 0.5
Prodotti: Totale	65.5	236.5	310.5	275.5	283,5	557.5	138.5	36.5	1,904.5	+ 12	+ 41.5	+ 9	+ 62
Spese d'esercizio	58	206.5	190.5	161	160	307.5	78	30	1,193.5	+ 28	+ 30	+ 31	+ 62
Prodotto netto	7.5	30	120	114.5	123 5	250	60.5	6.5	711	— 16	+ 11.5	— 22	0
Versamento delle Compagnie allo Stato	—	—	—	21.2	— 14 6	—	— 4 6	— 7.5	— 5.5	—	+ 0.8	. . .	— 3.9
Spese annuali a carico delle Compagnie	—	—	55	58	46	66	12	3	230	—	— 1	—	— 10
Spese annuali a carico dello Stato	22	123	0	1	2	40	12	3	203	+ 50	+ 8	+ 54	+ 3
Prodotto chilometrico	22,000	39.500	83,800	55,100	38,200	58,000	35,100	18,700	47,000	+ 1,300	+ 1,000	+ 1,500	+ 1.800
Coefficiente d'esercizio	88.6 %	8.73 %	61.4 %	58.4 %	56.5 %	55 2 %	56.5 %	. . .	62.3 %	+ 6 9	+ 0 4	+ 7 7	+ 1.7
Percorrenza dei treni (milioni di km).	19.6	61.3	67	59.6	59.8	91.6	29.3	8.8	397	+ 1.3	+ 3.6	+ 3.7	+ 9
Tariffa media per km. di percorrenza: viaggiatori (centesimi)	3.01	3.20	3 46	3.22	3.44	3.90	3.42	—	3.50	+ 0.02	— 0 03	— 0.01	— 0.01
Tariffa media per km. di percorrenza: Merci P. V. (do).	5.14	3.22	3.59	3.70	4.45	4.25	4.45	—	4.20	+ 0.03	+ 0.01	+ 0.01	— 0.07

Esperienze con freno continuo per treni merci. — Come è noto da lungo tempo si stanno facendo esperienze per determinare il freno, che meglio corrisponda al servizio dei treni merci. Lunga serie di corse di prova ebbero luogo in Austria, nel 1906, 1907 e 1908 col freno Hardy. Altre ebbero luogo in Ungheria e nel Belgio nel 1907 col freno Westinghouse.

Sappiamo ora che il Ministero Austriaco farà nelle vicinanze di Vienna dal 24 corr. al 1° ottobre p. v. una serie di esperienze finali col freno a vuoto Hardy in base alle condizioni stabilite nell' ultimo congresso di Berna in riguardo al freno continuo per treni merci.

A dette corse di prova saranno invitate le Amministrazioni, che presero parte alle discussioni nel congresso di Berna.

Ferrovie locali monofasi del Sud della Francia. — Sono da qualche tempo in esercizio nei dintorni di Nizza due linee ferroviarie monofasi a 6.000 volta e 25 periodi, a scartamento di un metro e con pendenze fino al 60 ‰, di cui l' una parte da Grasse e raggiunge Pre-du-lac e la seconda congiunge Lévens a Saint Martin de la Vèsubie.

L' esercizio è fatto con coppie di automotrici a comando multiplo, con un compartimento a bagagli.

Ogni automotrice è equipaggiata con due motori di potenza normale di 55 cavalli, a repulsione, che comandano gli assi motori con riduzione di ingranaggi.

I motori sono di tipo chiuso con ventilazione artificiale.

La regolazione della velocità ha luogo mediante cambiamento della

tensione ai capi dei motori, e mediante variazione della eccitazione.

A piena eccitazione e al voltaggio massimo (350 volta) i motori fanno 1.100 giri che corrispondono ad una velocità di 46 km. all'ora. Velocità intermedie si hanno in corrispondenza di voltaggi di alimentazione di 180 - 240 - 300 volta, corrispondenti alle varie prese secondarie del trasformatore principale installato nella vettura. Il peso di ciascuna motrice a due assi, è di 14 tonn.

Esercizio elettrico della Stoccolma-Saltsjöbaden. — Sarà impiegata la corrente continua ad alto potenziale (1200 volta) per la prima volta in Svezia per questa linea lunga circa 15,3 km.

I treni saranno formati o con una motrice e due rimorchi (tonnellate 100 in totale) o con una motrice e un solo rimorchio. Potranno in certe occasioni farsi anche treni doppi (due motrici e quattro rimorchi, tonn. 220 in tutto). Nei treni composti con una motrice e due rimorchi, la motrice sarà disposta nel mezzo per evitare manovre ai capo linea.

L'energia sarà fornita dalla centrale della città di Stoccolma.

Statistica degli accidenti ferroviari in Inghilterra. — Durante il 1911, secondo un *Blue Book* pubblicato dall'*Home Office*, in seguito ad accidenti ferroviari di vario genere, morirono 1.970 persone e ne rimasero ferite 8345.

I viaggiatori uccisi lungo le linee ferroviarie del Regno Unito furono 106 ed altri 2.725 rimasero feriti, ma soltanto 14 perdettero la loro vita in scontri o deragliamenti di treni, ed altri 468 furono feriti in conseguenza di tali accidenti. Il maggior numero dei morti e dei feriti tra i viaggiatori è dovuto alla loro negligenza o disattenzione, poichè molti perirono per l'abitudine di scendere dal treno prima che questo sia completamente fermo, molti furonò investiti dai treni nel tentare di attraversare i binari nelle stazioni, malgrado il divieto opposto dagli agenti, ed altri sono caduti dal treno in stato di ubbriachezza.

Il numero degli agenti ferroviari uccisi durante lo stesso anno fu di 390, mentre 5311 rimasero feriti. Ma anche di questi soltanto cinque furono uccisi e 115 feriti in conseguenza di scontri di treni; tutti gli altri accidenti son dovuti a cause diverse, specialmente a deficenza e negligenza nelle segnalazioni alle squadre di manutenzione lungo la linea.

La nebbia ha causata la morte di 57 segnalatori e 18 deviatori durante i mesi di novembre e di dicembre dell'anno scorso.

Il numero delle persone che si suicidarono gettandosi sotto i treni fu di 215, quello delle persone investite dai treni mentre si trovavano sulle linee senza giustificato motivo fu di 247, e le persone uccise ai passaggi a livello furono 84.

La ferrovia elettrica Boston-Providence. - L'Amministrazione della ferrovia Nuova York-Nuova Haven-Hartford ha stabilito d'introdurre nell'anno 1913 l'esercizio a trazione elettrica nel tratto Boston-Providence, lungo 40 km., completando la costruzione in 4 binari eliminando tutti gli incroci a livello. Con questo nuovo tronco elettrico, la metà della ferrovia Nuova Haven da Nuova York a Boston sarà a trazione elettrica. Si costruiranno centrali elettriche a Providence e a Readville: questi nuovi impianti richiederanno una spesa di circa 37 milioni di lire.

Eletric Railway Jornal 27 luglio 1912.

Gli impianti di trazione elettrica monofase. — Riportiamo dalla *Railway Gazette* la seguente tabella contenente alcuni dati sugli impianti di trazione elettrica monofase eseguiti finora.

Paese	Numero di impianti n°	Lunghezza complessiva km.	Potenza HP
Austria	6	308,15	30.120
Belgio	1	20,85	1.680
Francia	5	547,23	27.932
Germania	11	655,40	103.806
Inghilterra	2	49,30	28.760
Italia	6	412,50	15.280
Olanda	1	32,65	8.750
Norvegia	2	66,00	3.120
Spagna	1	60,00	1.500
Svizzera	7	257,93	42.910
Stati Uniti d'America	19	1.122,65	163.990

Produzione del caoutchouc in Bolivia nel 1910. — La quantità di caoutchouc prodotto nel 1910 nella Bolivia e di là esportato è stata di libbre inglesi 3.117.653,50 per un valore di boliviani 27.653 555 (circa L. 138.267.700, essendo un boliviano, d'argento, uguale a L. 5 all'incirca). Questa cifra è la massima che sia stata finora realizzata e questo risultato va attribuito al prezzo favorevolissimo della gomma nel suddetto esercizio. Il prezzo medio fu di 8 scellini e 6 danari per libbra inglese; il massimo si ebbe in aprile e fu di scellini 12 e 3 danari; il minimo di scellini 5 e 3 danari, in dicembre.

I diritti percepiti rappresentano all'incirca 1/8 del reddito totale del paese. Essi raggiunsero 1.920.468,48 boliviani, eccedendo del 50 % le previsioni come già avvenne nel 1909.

Nel quinquennio dal 1906 al 1910 la media annuale delle esportazioni di caoutchouc dalla Bolivia è stata di 2805 tonnellate. Principali acquirenti ne sono stati: l'Inghilterra, per tonnellate 1410; la Germania, 770; la Francia, 391; il Belgio, 156; gli Stati Uniti, 78.

La produzione del materiale ferroviario agli Stati Uniti. — Riportiamo dal *Journal des Transports* i dati seguenti circa la produzione e l'esportazione di materiale rotabile agli Stati Uniti nel periodo 1908-1911.

Locomotive.

Anno	Produzione n°	Esportazione n°
1908	2.124	456
1909	2.653	291
1910	4.529	314
1911	3.530	387

Carrozze e carri.

Anno	Produzione n°	Esportazione n°
1907	289.644	9.429
1908	78.271	1.282
1909	96.419	2.644
1910	185.357	4.847
1911	76 407	3.508

A queste cifre occorrerebbe aggiungere quelle della produzione delle Officine delle Compagnie esercenti, produzione che sfugge ad un esatto controllo.

Il carbon fossile nel Canadà. — Secondo un rapporto del Dipartimento delle Miniere del Canadà, il carbon fossile si trova e si estrae in sei delle nove provincie costituenti il Dominio, nonchè nello Yukon. Soltanto le provincie di Ontario e di Quebec sono interamente tributarie delle provincie vicine pel carbone a loro necessario. Si può però presumere che, per l'Ontario, non sarà sempre così perchè questa provincia, nella sua estremità a nord, e precisamente nel bacino della Moose, possiede depositi di lignite, che potranno senza dubbio essere sfruttati in avvenire.

Quattro bacini carboniferi assai estesi trovansi nella Nuova Scozia, uno in ciascuna delle due provincie di Nuova Brunswick e di Manitoba, quattro nell'Alberta, sette nella Colombia Britannica e due nello Yukon.

I bacini della Nuova Scozia sono i più reputati, bastando essi a soddifare, non solo ai bisogni locali, ma anche in buona parte a quelli della provincia di Quebec ed a farne persino esportazione all'estero. Quelli però dell'est di questa provincia contengono unicamente carbone bituminoso, impiegato per uso domestico, per la produzione di vapore o di gas, per la fabbricazione del ferro e dell'acciaio. Gli strati sono in generale spessi (3 a 9 piedi) e le condizioni per lo sfruttamento favorevoli. Molti di questi strati si trovano lungo le scogliere della riva del mare ed hanno una inclinazione da 5 a 11 gradi. Essi si estendono sotto il mare e richiedono lavori considerevoli.

Nelle provincie occidentali i giacimenti son di diversa natura: lignite nel Manitoba, carbone bituminoso nel Saskatchewan e nell'Alberta, antracite in certe località delle Montagne Rocciose.

Nella Colombia Britannica il bacino di Crow's Nest Pass è pure assai ricco di carbone. Tale combustibile è inoltre estratto in larga scala nell'isola di Vancouver ed in qualcuna delle altre isole lungo il litorale canadese del Pacifico.

Il carbone fossile di Alberta e dello Saskatchewan è utilizzato principalmente sul posto o diretto verso il Manitoba, mentre una certa quantità se ne converte in coke e si usa per la fusione dei minerali. Il carbone della Colombia Britannica serve in parte ad usi locali ed in parte viene esportato negli Stati Uniti dove le regioni della costa del Pacifico scarseggiano di combustibile. I calcoli ufficiali indicano le seguenti cifre per la quantità di materiale contenuto nei differenti bacini carboniferi del Dominio: Provincie marittime, 3500 milioni di tonnellate; regione piana centrale, 130.400 milioni di tonnellate; litorale del Pacifico, 40.561 milioni di tonnellate: Bacino « Arctic Mackenzie », 490 milioni di tonnellate. L'ultima di queste cifre si riferirebbe soltanto alla lignite, della quale la Colombia Britannica possiede inoltre 500 milioni di tonnellate e la regione piana del centro 100 milioni di tonnellate. Le qualità del carbon fossile e della lignite del Canadà variano notevolmente.

Il rapporto del dipartimento delle miniere giudica, che quando i mezzi di ricerca saranno più estesi ed i trasporti migliorati e sviluppati, il combustibile non farà mai difetto nell'ovest, se non per condizioni artificialmente prodotte dagli abitanti stessi.

Insegnamento del freddo artificiale a Parigi. — Il Consiglio dell'École superieure d'aéronautique et de construction méccanique di Parigi ha stabilito recentemente di sviluppare l'insegnamento sul freddo, iniziato in questo Istituto nel 1909.

Tale insegnamento si rivolge a due categorie d'uditori: quelli che desiderano prepararsi agli esami per il diploma di ingegnere frigorista, rilasciato dalla Associazione francese del freddo, e quelli che desiderano soltanto acquistare sul freddo artificiale le nozioni teoriche e pratiche di cui potranno aver bisogno nella loro carriera. Esso comprende due corsi: un corso di materiale frigorifero ed applicazione del freddo e un corso di applicazioni della chimica. Le lezioni orali saranno, possibilmente completate da esercitazioni pratiche e da visite di stabilimenti. I corsi che saranno tenuti nei locali dell'École supérieure d'aéronautique, cominceranno il prossimo novembre: per coloro che non potranno assistere alle lezioni sarà organizzato un insegnamento per corrispondenza.

Per schiarimenti chiunque potrà rivolgersi al direttore dell' École supérieure d'aéronautique et de costruction méccanique a Parigi, Rue Clignancourt, 92.

BIBLIOGRAFIA

« Der Industriebau », *periodico mensile per edifizi industriali. — Diretto dall'architetto Emil Beutinger; edito da Carl Scholtze di Lipsia. - Annata 1912. - (Abbonamento annuo Mk. 24, singoli numeri Mk. 3).*

Il numero VII di questo ricchissimo periodico illustra largamente gli edifizi della nuova stazione di Lipsia, che ha una superficie coperta di 100.000 mq. e che rientra quindi fra i più grandi edifizi del mondo. Il numero è ricco di 65 figure con una tavola a colori presa dal disegno d' insieme della grande stazione, fatto dai progettisti architetti William Lossow e Max Hans Kuehne da Dresda.

Il Dr. Johann Kleinpaul descrive nel suo insieme l' immensa stazione, il Dr. Kleinlogel si occupa invece delle costruzioni in cemento armato, che trovò in quel grande edifizio larghissima applicazione Il Baurat Rothe studia le costruzioni in ferro della grande tettoia: un capitolo interessante è dedicato alle cucine, che fan parte di quel moderno impianto. Numerose illustrazioni, che riproducono le singole parti tanto durante l'esecuzione dei lavori, quanto a lavoro finito servono a farsi una idea adeguata di quella grande stazione, e rendono facile e simpatica la lettura di questo splendido fascicolo, che raccomandiamo all'attenzione di quanti debbono occuparsi di un così importante argomento.

Ferrovie.

Nouvelles locomotives à grande vitesse, à quatre cylindres, à simple expansion et surchauffe, des schemins de fer, de l'Etat francais. — « *Génie Civil* », *24 ag. 1912 — Vol. 61, n. 17.*

Note sur les graphiques proposés par Mr. Kühl et par Mr. Plate pour l'étude de l' utilisation intensive des veies à quai des gares à voyageur. « *Bulletin du Congrès* » *ag. 1912 — vol. 26, n. 8.*

Résultats ottenus en 1911 sur les résfauz des cinq Compagnies principales des chemins de fer francais. « *Revue Générale des Chemins de fer* » *Ag. 1912, vol. 35, n. 2.*

Wagons frigorifiques à circulation de saumure système Frigator « *Génie Civil* » *3 ag. 1912, vol. 61, n. 14.*

Chemins de fer du monde entrèr de 1907 à 1910. « *Génie Civil* » *30 ag. 1912, vol 61, n. 18.*

Der Lokomotivbau auf der internationalen Industrie und Gewerbeausstellung in Turin 1911 « *Glascos Annalem* » *1 sett. 1912.*

Automobili.

Les véchicules industriels automobiles. « *Technique Moderne* » *1 ag. 1912, vol. 4, n. 3.*

Etude des amortisseurs d'automobiles. « *Génie Civil* » *31 ag. 1912, Vol. 61, n. 18.*

Navigazione.

La catastrophe du Titanic. Rapport de la cour d'enquête anglaise. « *Génie Civil* », *24 ag. 1912, vol. 61 n. 17.*

Canadian floating ship doch « Duke of Connaught « « *Engineering*, *16 ag. 1912, vol. 94, n. 2433.*

Coast erosion and protection. « *Engineering* » *30 ag. 1912, vol. 94, n. 2435.*

ATTESTATI

di privative industriali in materia di trasporti e comunicazioni (1).

Attestati rilasciati nel mese di agosto 1912.

378-61 — Fell Erland - Göthenburg (Svezia) - Perfezionamenti alle rotaie e particolarmente alle rotaie di tramvie per impedire la formazione delle cosidette ondulazioni.

378-75 — Ditta Adolf Bleichert & C. - Lipsia-Gohlis (Germania) - Ferrovia aerea con più cavi portanti.

118-224 — François Chapsal Alfred Saillot - La Garenne Colombes (Francia) - Acceleratore dello stringimento di freni pneumatici per ferrovie.

119-187 — J. G. Brill Company - Filadelfia (S. U. America) - Perfezionamenti nei truks. (Completivo).

378-150 — Luigi Garenzio - Milano - Agganciamento e tensione meccanica della catena d'allacciamento dei veicoli ferroviari.

122-158 — Paolo Pestalozza - Ferrara - Dispositivo di comando degli aghi di uno scambio. (Completivo).

378-165 — Felix Schürmann - Münster (Germania) - Accoppiamento a tubi flessibili per freni ferroviari ad aria compressa.

378-200 — Luigi Giganti, Antonio Piacquadio e Alfredo Ginesio Celenza - Roma - Apparecchio evita-scontri ferroviari.

378-204 — J. G. Brill Comp. - Filadelfia (S. U. America) - Innovazioni nei veicoli di ferrovie e tramvie.

378-232 — J. G. Brill. Comp. - Filadelfia (S. U. America) - Perfezionamenti nei carrelli per veicoli ferroviari e tramviari.

379-99 — Pio Bacchetta - Savona - Apparecchio di segnalazione per impedire scontri ferroviari.

379-106 — Alfred Minnick - Salt Lake City, Utah (S. U. America) - Dispositivo automatico frenante per treni, funzionante elettricamente.

379-107 — Alfred Minnick - Salt Lake City, Utah (S. U. America - Perfezionamenti nei sistemi di sicurezza e di controllo della marcia dei treni

379-115 — Augusto Paddi e Giovanni Poena - Sampierdarena - Dispositivo per l'agganciamento automatico dei vagoni.

379-197 — Karl Schleyder - Rakonitz (Austria) - Perfezionamenti ai sistemi ejettori per il tiraggio delle locomotive a vapore.

379-216 — Giuseppe D' Onofrio - Campana (Cosenza) - Nuova traversa per uso ferroviario e tramviario.

379-219 — Eried Krupp Akt. Ges - Essen a/R (Germania) - Ruota con corona di freno indipendente.

119-488 — Schitt'sch Heissdampf Ges m. b. H. - Cassel (Germania) - Caldaia di locomotiva con surriscaldatore ignitubulare (Completivo).

123-146 — Ugo Baldini - Torino - Nuovo avvisatore automatico per treni in moto (Completivo).

380-20 — August Hübner - Hochlingen (Germania) - Congegno di agganciamento automatico per carri ferroviari.

380-30 — Compagnia Italiana Westinghouse dei freni - Torino - Perfezionamenti nei freni a pressione di fluido.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati. Il numero unico che indica gli attestati completivi è quello del Registro Generale.

Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della Proprietà industriale » dell'Ing. Letterio Laboccetta. — Roma, Via due Macelli. n° 31.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Appalti. *Pag. 240.*

97. - Danni. — *Casi fortuiti o di forza maggiore - Appaltatore - Convenzione - Assunzione a suo rischio - Validità del patto - Responsabilità illimitata dell'appaltatore.*

Il caso fortuito e la forza maggiore sono la negazione della contrattuale ed escludono la responsabilità del debitore, ma il rischio dei danni provenienti dal caso o dalla forza maggiore può essere assunto con speciale convenzione dal debitore, nel qual caso la responsabilità del debitore è piena e non limitata ai soli casi fortuiti ordinari, salvo però particolari disposizioni di legge.

Convenuto perciò in un contratto, di appalto, che sono a carico dell' appaltatore tutti i danni provenienti da qualsiasi caso fortuito o da forza maggiore, non è ammissibile la distinzione degli eventi veramente prevedibili, per giudicare se quel patto possa applicarsi, o no, ad un dato avvenimento, giacchè in tutti i casi gli eventi non agiscono, in relazione al contratto d'appalto, come una causa liberatrice per l'appaltatore.

Corte di Cassazione di Roma - 16 aprile 1912 - in causa Boveri c. Ministero LL. PP.

Nota Vedere massima **39**.

Contratti ed obbligazioni. *Pag. 112.*

98. - Danni. — *Casi fortuiti o di forza maggiore - Appalto - Convenzione - Rischio a carico dell'appaltatore - Responsabilità illimitata.*

Vedere *Appalti*, massima **97**.

Contratto di trasporto *Pag. 224.*

99. - Ferrovie. — *Avaria - Carico della merce fatto dallo speditore - Carro inadatto - Cattivo carico - Responsabilità dell'Amministrazione.*

Per addossare all' Amministrazione ferroviaria la responsabilità dell'avaria sofferta dalla merce trasportata basta provare che l'avaria non è derivata dal cattivo carico o scarico, o da difettoso imballaggio, senza obbligo di dimostrarne anche la colpa.

Il cattivo carico, che, per l'art. 130 delle Tariffe e Condizioni di trasporto, esonera l'Amministrazione da ogni responsabilità, può aversi non solo quando non si sia usata diligenza nelle operazioni di carico o scarico, ma altresì allorchè sia stato scelto o accettato un carro inadatto al trasporto di una data merce, imperocchè, come identiche possono essere le conseguenze dei due fatti distinti, così identico alla trascuratezza del mittente, che nel carro carica alla rinfusa merci o cose soggette a deterioramento, è quella dello speditore, il quale, sebbene non possa ignorare che invano avrebbe posta ogni cura nell'imballaggio e nella formazione del carico, se usasse poi un carro non atto a preservarlo da avarie, si sia avvalso dal carro offertogli, senza preoccuparsi delle condizioni sue.

Evidentemente la responsabilità è del mittente nel caso in cui la non idoneità del carro al trasporto della sua merce sia dipendente dalla qualità e forma del carro stesso, mentre, allorchè trattasi di avarie causate esclusivamente da vizio occulto del carro, viene meno la responsabilità del mittente e sorge quella delle Ferrovie, che sono in colpa nell'aver posto in uso, affidandone il carico allo speditore, un materiale, che, per difetto di costruzione, o per un guasto sopravvenuto, ma pur non apparente, se non forse al tecnico, doveva e poteva cagionare danno alle cose trasportate.

Un carro refrigerante che, sebbene sia compreso nella categoria dei carri chiusi, è munito sullo imperiale di sfiatatoi e lateralmente, in alto e in basso, di apertura a forma di persiane, quando anche non presenti difetti di costruzione, non può essere in ogni caso, in ogni tempo, adatto al trasporto di una merce che può essere fortemente danneggiata dall'umidità e peggio dall'acqua piovana. E perciò costituisce cattivo carico, a sensi dell'art. 130 delle Tariffe e Condizioni, l'uso da parte dello speditore di un tale carro pel trasporto, e non può sorgere la colpa dell'Amministrazione Ferroviaria, perchè era lecito allo speditore rifiutare il carro offertogli e esigerne altro totalmente chiuso, per cautelarsi meglio da possibili avarie.

Corte di Appello di Torino - 25 giugno 1912 - in causa Turchi c. Ferrovie dello Stato.

Imposte e tasse *(Pag. 256)*

100. - Ricchezza mobile. — *Servizi pubblici - Tramvie - Municipalizzazione - Riscatto - Indennità pagata non detraibile dal reddito dell'azienda.*

L'indennità pagata dal Comune ad una Società per l'anticipato riscatto di un pubblico servizio (nella specie servizio tramviario) non è detraibile dal reddito dell'azienda tramviaria municipalizzata, per determinare il reddito netto imponibile agli effetti dell'imposta di ricchezza mobile, perchè essa costituisce una spesa d'impianto, che per l'art. 32 della legge di ricchezza mobile non è detraibile.

La quota che il Comune paga quale anticipazione di utili, non è un cumulo di profitti, o di annualità passive gravanti sul reddito, ma è un coefficiente dell'unica somma inscindibile, costituente l'indennità da pagarsi, cioè concorre insieme agli altri coefficienti stabiliti dall'art. 25 della legge sulla municipalizzazione a formare l'equa indennità, il prezzo, che il Comune deve pagare perchè in lui si trasferisca la proprietà dell'azienda, la quale, senza l'impiego di quella somma, non avrebbe potuto impiantare, per ricavarne gli utili inscritti nel bilancio speciale, annuale, dell'azienda medesima.

Corte d'Appello di Venezia - 13-23 maggio 1910 - in causa azienda Tramviaria del Comune di Brescia c. Finanze.

Infortuni nel lavoro *(Pag. 256)*

101. - Indennità — *Lavoro non continuo - Interruzione per più di 30 giorni. - Liquidazione sulla base del salario moltiplicato per 300.*

L'operaio infortunato, che ha prestato la sua opera in un'impresa nella quale il lavoro non dura tutto l'anno e gli operai non ricevono retribuzione alcuna durante il tempo in cui non si lavora, ha diritto all'indennità liquidata sulla base del suo salario giornaliero moltiplicato per 300, se le interruzioni di lavoro sono più di trenta giorni, siano essi consecutivi, ovvero ricorrenti in più periodi, e non è necessario che le interruzioni siano conseguenze di scioperi, crisi, malattie; ma basta che siano prodotte da altre legittime cause. In tali casi gli operai si debbono considerare e ritenere come occupati nella impresa da meno di dodici mesi e per non meno di sei, e dev'essere quindi ad essi applicabile il secondo criterio dell'art. 12 della legge sugli infortuni per la liquidazione dell'indennità, e non il primo, cioè quello che attribuisce sei annate della effettiva renumerazione corrisposta in un anno.

Corte di Cassazione di Roma - Sezioni Unite - 19 gennaio 1912 - in causa Curto c. Sindacato Zolfifero Siciliano.

Nota. — La Corte di Cassazione di Roma a Sezioni Unite si è conformata al principio che, nella causa fra le stesse parti, aveva ritenuto la Corte di Cassazione di Palermo con la sentenza del 22 aprile 1910, ed ha cassato la sentenza della Corte di Appello di Palermo (Vedere *Rivista Tecnico Legale*: Anno XIII P. II p. 170 n. 106) che aveva ritenuto che non si computano le interruzioni quando l'operaio, per scioperi, crisi o malattie, abbia dovuto sospendere il lavoro per più di 30 giorni continui, quando si tratti di imprese o stabilimenti che ordinariamente restano inattivi per un periodo di più di 30 giorni continui; quando si tratti d'inattività periodica in imprese o stabilimenti nei quali il lavoro dura bensì tutto l'anno, ma con interruzioni ricorrenti a dati periodi, ed escludendo qualsiasi altra causa legittima d' interruzione veniva a stabilire che la rinumerazione effettiva corrisposta durante i dodici mesi precedenti all'infortunio costituisce il salario annuo, in base a cui doveva essere liquidata l'indennità, cioè in sei annate del predetto annuo salario.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani

Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

Digitized by Google

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Consiglio di Amministrazione: CHAUFFOURIER Ing. Cav. A. - FABRIS Ing. Cav. A. - LEONESI Ing. U. - MARABINI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L.

Anno IX - N. 18
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91
UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 13, Via Giuseppe Verdi ; Telefono 54-92

30 settembre 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 30 settembre 1912 N. 18

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 13, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — PARIGI: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1912). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. PAG.

FERROVIA A TRAZIONE ELETTRICA TIRANO-EDOLO.

Come già avvertimmo, venne recentemente chiesta dalla « Società An. Alb. Buss & C. » di Basilea la concessione della ferrovia elettrica ed a sezione ridotta Tirano-Edolo, che dovrà stituire la congiunzione delle due floride vallate, la Valtellina e la Valcamonica (fig. 1).

Le due vallate predette al presente sono collegate da una strada nazionale Tresenda Edolo per il passo di Aprica con pendenza dell'8 al 9 %.

Per l'allacciamento ferroviario delle due valli, erano principalmente due possibilità di soluzione:

1. *Ferrovia a scartamento normale.* — Per questa soluzione sono stati presentati differenti tracciati, tutti però, dato le condi-

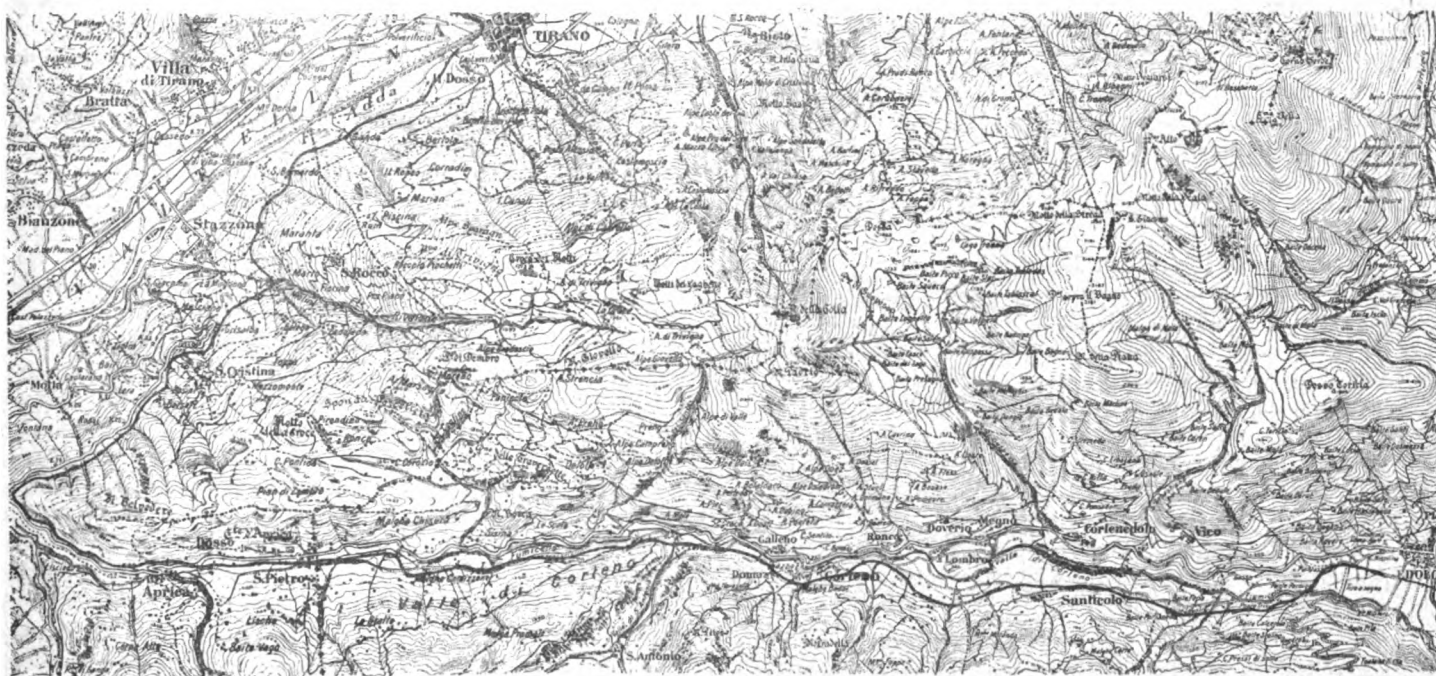



Fig. 1. — **Ferrovia Tirano-Edolo.** - *Planimetria generale.*

zioni del terreno, richiedono una galleria lunghissima (6-9 km.) e perciò una spesa di costruzione troppo rilevante.

2. *Ferrovia elettrica montana* a scartamento ridotto in prolungamento della ferrovia del Bernina e col medesimo carattere ed esercizio passando per il colle d'Aprica.

I progettisti si sono persuasi dopo maturo studio, che questa seconda soluzione sia la più conveniente potendosi con essa limitare e corrispondere in modo migliore al traffico passeggieri, dato dal passaggio turistico Engadina-Lago di Garda e viceversa.

Il tracciato all'esterno pel colle di Aprica è infatti da preferirsi ad un passaggio sotterraneo, offrendo il primo occasione di ammirare i paesaggi di straordinaria bellezza che si presentano lungo il percorso.

Col compimento della ferrovia Camuna-Edolo, il mandamento più settentrionale della Valcamonica è riunito alle grandi reti ferroviarie dell'Italia settentrionale, specialmente con Brescia ed i laghi d'Iseo e Garda con Venezia.

Tirano, il mandamento più settentrionale della Valtellina, possiede già da alcuni anni un'unione ferroviaria con le reti settentrionali e specialmente con Milano e lago di Como, Tirano è già testa della Ferrovia del Bernina (1), in modo che Tirano sarà collegato anche con i centri turistici dell'Engadina e con la Svizzera intera.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 7, pag. 97.

Inoltre la ferrovia a scartamento ridotto pel colle d'Aprica unisce anche i paesi lungo l'odierna strada nazionale colla rete ferroviaria dando così incremento allo sviluppo industriale e commerciale della regione. Fra altro è da prevedersi un intenso sviluppo delle antiche ferriere della valle di S. Antonio, ora quasi fuori esercizio per mancanza di mezzi di trasporto sufficientemente economici, come pure una più razionale utilizzazione dei ricchi prodotti boschivi di tutte le contrade.

La ferrovia Tirano-Edolo è prevista a scartamento ridotto ed a trazione elettrica come la precedente progettata tramvia.

Ha principio nell'esistente stazione di Tirano, quota 429,22 m. e termina nell'esistente stazione di Edolo, quota 668,73 m.

Lo scartamento è di 1,00 m. tra i funghi delle rotaie, la pendenza massima è stabilita del 70 ‰ ed il raggio minimo delle curve sarà di massima di 60 m.

La ferrovia ha la lunghezza totale di km. 28 322 fra l'asse della tettoia della ferrovia del Bernina in Tirano e l'asse fabbricato viaggiatori della ferrovia Camuna in Edolo. Forma la diretta continuazione della ferrovia del Bernina; alla fine della stazione ferroviaria di Tirano si volge verso sud, passa il fiume Adda con un ponte in ferro di 30 m di luce e va quasi orizzontalmente fino al piede del ripido monte che separa le due vallate. Da questo punto la linea cerca di guadagnare la cima del passo d'Aprica, all'altezza di 1181 m. sul mare, sul percorso più corto, salendo quasi sempre col 70 ‰.

Al chilometro 12050 la ferrovia attraversa a livello la strada nazionale per portarsi al lato sud del passo dove rimane fino ad Edolo con pendenze oscillanti da 0 a 70 ‰ e senza contropendenza.

La ferrovia percorre per km. 13 + 732 il territorio della provincia di Sondrio e per km. 14 + 590 quello della provincia di Brescia. Tocca i comuni seguenti: Tirano, Villa di Tirano, Teglio, Corteno, Santicolo ed Edolo.

Sono previste le seguenti 5 stazioni e 6 fermate:

1. Stazione di Tirano, km. 0 + 000. Il traffico passeggieri è previsto che verrà fatto dalla stazione della ferrovia Alta Valtelina, mentre che il traffico merci si farà nella stazione della ferrovia del Bernina;
2. Fermata di S. Rocco-Stazzona, km. 4 + 500, con binario scambio di 100 m. di lunghezza;
3. Fermata di S. Cristina, km. 6 + 469, con binario scambio di 80 m. di lunghezza e con tettoia per passeggieri;
4. Fermata di Belvedere, km. 9 + 385, con tettoia per passeggieri;
5. Fermata della Madonna d'Aprica, km. 11 + 961, con tettoia per passeggieri:
6. Stazione di S. Pietro, km. 12 + 915, con binario scambio lungo 100 m., binario da merci lungo 65 m., fabbricato passeggieri, magazzino merci e piano caricatore;
7. Fermata di S. Antonio, km. 18 + 563, con binario scambio lungo 80 m. e piano caricatore;
8. Stazione di Corteno, km. 20 + 727, con binario scambio lungo 90 m, binario merci di 95 m., fabbricato viaggiatori, magazzino merci e piano caricatore;
9. Fermata di Lombro, km. 21 + 421, con tettoia per passeggieri;
10. Stazione di Santicolo, km. 23 + 004, con binario scambio di 80 m., binario di merci di 115 m., fabbricato viaggiatori, magazzino merci e piano caricatore;
11. Stazione di Edolo, km. 28 + 322, con stazione mista per il traffico passeggieri, entrando la nostra ferrovia con terza rotaia nel primo binario della stazione Camuna fino al fabbricato viaggiatori. Per il traffico delle merci è prevista una stazione separata con magazzino merci, piano caricatore ed un binario affrancato ad un binario morto della ferrovia Camuna per il trasbordo diretto. Inoltre vi sarà una rimessa vagoni ed officina di riparazioni.

* * *

I tipi normali adottati sono identici a quelli della Ferrovia del Bernina.

Le cunette regolamentari saranno rivestite nelle trincee con pendenze superiori al 50 ‰.

Le scarpate in terra saranno rivestite con terra vegetale e seminate con erba. I muri di controscarpa, di sostegno e di rivestimento saranno fatti con buoni materiali presi sulle località e quelli in malta avranno di quando in quando delle feritoie per lo scolo delle acque.

Le nicchie nelle gallerie saranno distanti tra loro 50 m. Quelle parti di galleria che presentassero pericoli di rotture, frane od altro, saranno rivestite in muratura.

Sono previste 4 gallerie con una lunghezza totale di 945 m.

* * *

Le traversine sono previste di larice preso sulla località e delle dimensioni non minori di 0,10 × 0,16 × 1,40. La distanza fra asse ed asse di esse varia, ma non supera m. 0,80.

Le rotaie sono del tipo adottato per la ferrovia del Bernina, alte 110 mm. con fungo di 37 × 50, larghe 90 mm. alla base, del peso di 24,3 kg. per ml.

Le rotaie normali rette saranno della lunghezza di 12 m. e saranno collegate per mezzo di ganasce a 4 buloni e con incastro dei chiodi Sotto le rotaie in corrispondenza delle 4 traverse più vicine al giunto si metteranno delle piastrine d'appoggio in ferro con tre buchi per chiodi. I chiodi (6 per ogni traversa) sono a sezione quadrata di 14 mm. con nasello da 21 × 22 mm. e lunghi 140 mm.

I bulloni per le ganasce sono a testa semiellittica con ranella a molla e dado da 20 mm.

Sono previsti due tipi di scambi manovrabili direttamente: uno 1 : 7 per binari principali di corsa dei treni passeggieri e l'altro 1 : 5 . 5 per i binari secondari.

* * *

Le installazioni elettriche sono calcolate in modo da poter permettere una densità dei treni con intervalli di circa un'ora, cioè un massimo di 15 treni al giorno in ogni direzione. Pel solito sono previsti 3 ÷ 4 treni invernali e 6 ÷ 8 treni estivi per giorno in ogni direzione, riservandosi di aumentare il numero dei treni all'occorrenza.

L'energia elettrica sarà presa o dalle centrali elettriche di Valcamonica o dalle centrali elettriche del Poschiavino.

L'energia elettrica occorrente verrà condotta alle due stazioni trasformatrici in forma di corrente trifase di 50 periodi e di una tenzione di 20.000 volta. I calcoli dimostrano la sufficienza di due sole stazioni trasformatrici e che vengono collocate nel miglior modo di rendimento, una vicina alla fermata di S Cristina, cioè al km. 6 + 700, e l'altra vicina alla stazione di Cortone, cioè al km. 20 + 500, con distanza fra loro di km 13 + 800.

In queste stazioni trasformatrici la corrente trifase ad alta tensione viene trasformata in corrente continua con un voltaggio di 750, la quale vien condotta alle automotrici a mezzo di condotta di alimentazione e di contatto aereo; il ritorno di corrente vien fatto a mezzo delle rotaie.

I calcoli si basano su un peso complessivo massimo dei treni di 63,5 tonn. alla salita di 70 ‰.

Con questo peso massimo i motori sviluppano 95 HP cadauno.

Calcolato il tempo di fermata nelle stazioni con due minuti e nelle fermate con un minuto, il viaggio da Tirano ad Edolo si compierà, secondo l'orario grafico previsto, in 1 ora 23 minuti e da Edolo a Tirano in 1 ora 30 minuti.

E' prevista una velocità di 36 km. all'ora.

La condotta ad alta tensione deve trasmettere una energia totale di 800 KW. e sarà dimensionata in modo che sarà capace di farlo colla massima perdita di carico del 10 %.

La condotta si compone di rame di 6 mm. di diametro, che sono montati su campane di porcellana per alta tensione e sono portati su pali di legno.

I due trasformatori previsti, che devono trasformare la corrente trifase di 20.000 volta nella corrente continua di 750 volta necessaria per l'esercizio della ferrovia, contengono tre trasformatori e tre alternatori.

I trasformatori di alta tensione ad olio sono previsti per una produzione di 250 KVA. e trasformano la corrente trifase di 20.000 volta in quella di 500 volta con 50 periodi. I tre gruppi di alternatori si compongono di un motore asincrono di 225 HP di produzione normale, che è accoppiato direttamente con un generatore secondario di corrente continua di 150 KW. di produzione normale e 750 volta di tensione nei contatti. Questa tensione può essere portata a 1000 volta per la carica delle batterie. Il numero comune dei giri è di 580 al minuto.

Ciascuna stazione trasformatrice contiene ancora un gruppo « Booster » che si compone di un motore asincrono a corrente trifase di circa 50 HP di potenza normale a 500 volta il quale dà impulso diretto ad un generatore in serie a corrente continua di circa 30 KW. di produzione per un aumento della tensione di circa 250 volta, con 960 giri.

Dei tre gruppi alternatori due sono sempre in azione ed il terzo in riserva.

Per ricevere i colpi di corrente, che possono avvenire nei momenti di massimo consumo d'energia, serve una batteria di accumulatori capace di contenere 355 amp.-ore e di discaricarsi in un'ora e contenenti 390 elementi con 750 volta di tensione di discarica.

Ciascuna stazione trasformatrice contiene ancora un quadro di comando di marmo con tutti gli apparati di comando, di misura e di controllo occorrenti

La condotta di contatto si compone di due fili di rame di 9 mm. di diametro ed è sospesa a fili di acciaio zincato. Questi ultimi sono fissati a mensole di ferro e fra due pali di legno.

La condotta di contatto è doppiamente isolata contro la terra.

La sezione delle condotte di alimentazione è calcolata in modo che la perdita di tensione nella condotta di contatto possa essere di massimo di 20-23 % e ciò soltanto per brevissimi intervalli di circa 1 minuto; la perdita media di tensione è uguale a circa 13 %.

Sulla linea sono previsti gli interruttori e parafulmini occorrenti a distanze di 1,5 chilometri.

Le rotaie sono collocate fra loro nei giunti; inoltre ogni 200 m. le rotaie del binario sono collegate fra loro a mezzo di un contatto trasversale.

La dotazione di materiale rotabile previsto comprende: N. 6 automotrici con 12 posti di I^a^ e 31 posti di III^a^ classe con ritirata. Le automotrici hanno 4 assi a 2 carrelli snodati. Su ciascun asse è montato un motore elettrico di 100 HP di produzione normale con 750 volt di tensione. La potenza totale di un automotrice è dunque di 400 HP.

I due « controller » servono per mettere in azione tutti i 4 motori e sono costruiti per viaggiare in serie ed in parallelo, e per il freno elettrico dei motori. Fuori di questo freno elettrico a corto circuito, le automotrici sono provviste di un freno a mano con 8 ceppi, del freno a vuoto continuo « Hardy ». Tutti i freni possono essere azionati da ambo le due cabine di manovra.

Le automotrici sono provviste di riscaldamento ed illuminazione elettrica.

Le automotrici portano sul tetto un parafulmine e due antenne per il contatto.

L'automotrice vuota pesa circa 28-29 tonnellate.

N. 5 carrozze rimorchio con 16 posti di 1^a^ classe e 32 posti di III^a^ classe. Le carrozze rimorchio, come le automotrici, hanno 4 assi a 2 carrelli snodati, riscaldamento ed illuminazione elettrica 2 piattaforme, il freno « Hardy » ed il freno a mano.

I grandi vantaggi delle carrozze rimorchio a 2 carrelli snodati ci hanno deciso ad adottarla in luogo di quelle carrozze rimorchio a 2 soli assi, come erano state previste per la tramvia.

Il peso di una carrozza di rimorchio vuota è di circa 10 tonn.

N. 5 vagoni merci coperti con 2 assi, con una portata di 10 tonnellate e una tara di 4 5 tonn., il freno « Hardy » e il freno a mano.

N. 5 vagoni merci scoperti con 2 assi, della portata di 10 tonnellate ed una tara di 3,6 tonn. anche con il freno « Hardy » e il freno a mano.

Per l'impianto della ferrovia e per l'acquisto del materiale rotabile e di esercizio è prevista la spesa seguente:

I. Sede stradale ed installazioni fisse . .		L. 6.947.247,70
II. Materiale rotabile e installazioni elettriche:		
1. Materiale rotabile	L. 583.000	
2. Installazioni elettriche . . .	» 804.896	
		L. 1.387.896,00
III. Mobilio ed attrezzi		L. 58.000,00
Capitale totale . .		L. 8.393.143,70

I. F.

NASTRI TRASPORTATORI E NORIE NEL NUOVO SILOS DI ROSARIO

Il governo argentino ha costruito a Rosario sul Parana un importantissimo porto fluviale pel commercio dei cereali. Una delle opere più notevoli è appunto un grandioso silos capace di 30.000 m³ per immagazzinare i cereali provenienti dall'interno — per ferrovia o per acqua — e per caricarli poi nei vapori, che li trasportano oltre oceano.

In questo nuovo impianto meritano speciale attenzione i trasportatori automatici, perchè il loro opportuno funzionamento ha molta parte nel risultato economico del silos. Essi furono progettati dall'ing. Hersent di Parigi in unione alla nota Ditta Amme, Giesecke e Konegen A. G. di Braunschweig, che ne assunse l'esecuzione e la fornitura.

Il silos ha il suo fronte a 100 m. dalla banchina, a cui è collegato da un ponte di carico, che dalla quota di 5 m. al silos, fa capo alla quota di 19 m. all'edificio di carico sulla banchina stessa, donde le granaglie vengono automaticamente pesate e ripartite lungo le banchine, a cui possono accostarsi contemporaneamente ben 3 navi di notevole tonnellaggio.

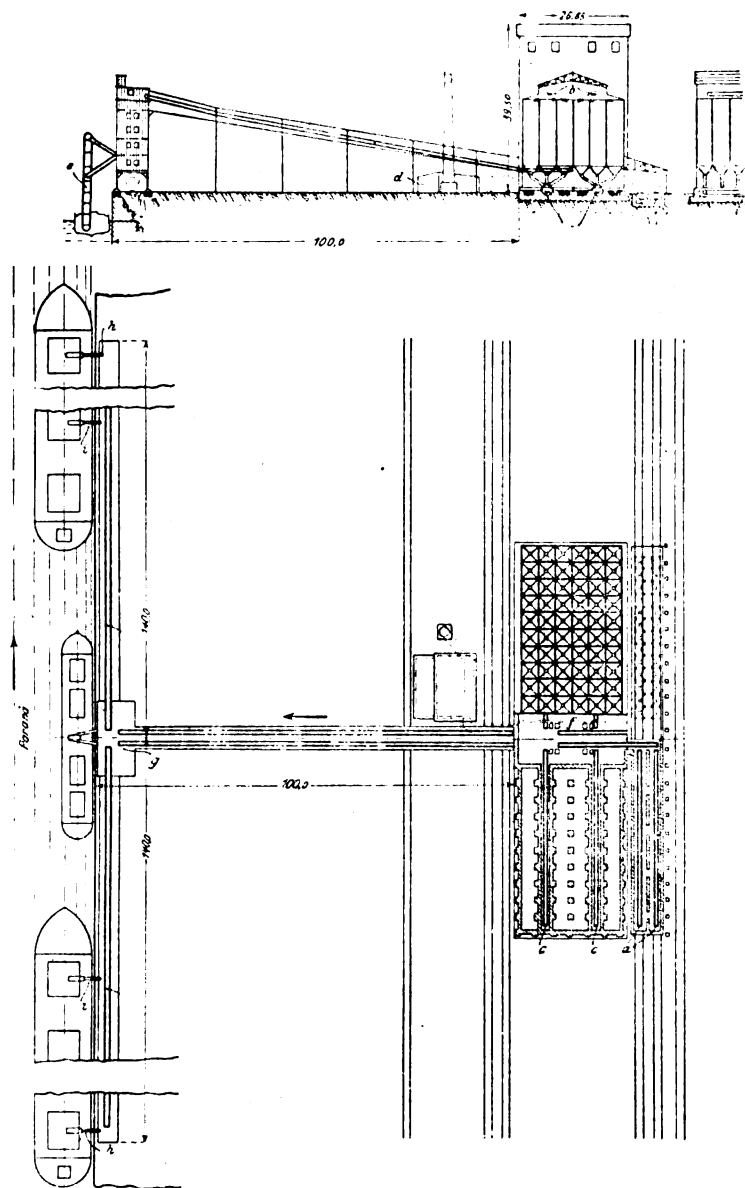



Fig. 2 - 3.

Il silos propriamente detto consta di 120 celle equamente divise in due gruppi di 60 celle, ciascuno dei quali occupa un'ala del grande edificio: le due ali sono riunite da un corpo intermedio, che contiene gli elevatori, i pulitori, le pese automatiche ecc. (fig. 2 e 3).

L'edificio è di cemento armato: le celle sono alte 16,5 m. e hanno 200 tonn. di capacità: esse sono disposte in 6 file, riunite in due gruppi di 3 file cadauno: ciascun gruppo di $3 \times 10 = 30$

celle ha sotto e sopra, in corrispondenza della mezzaria, nastri caricatori per riempirle o per asportarne i cereali: appositi tubi collegano ciascun nastro alle tre file di celle, che esso serve.

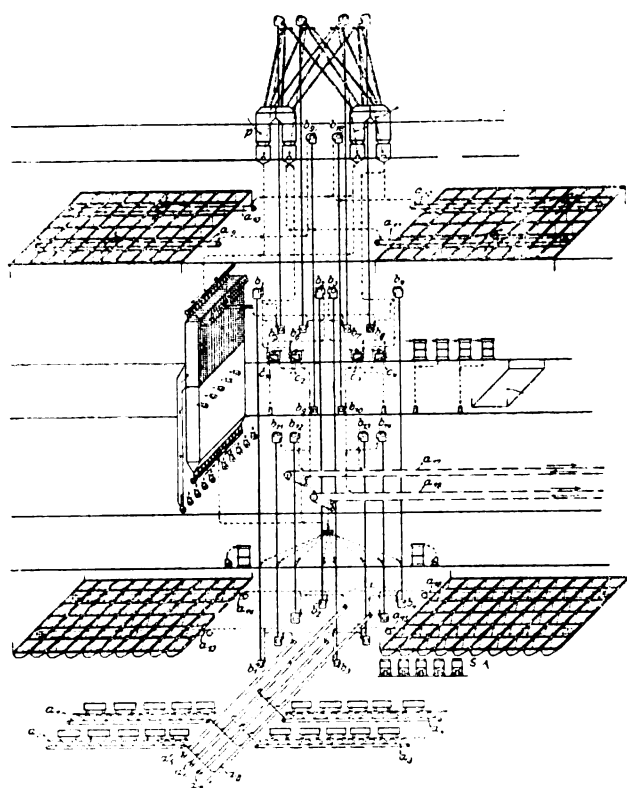
Il grano arriva in massima parte per ferrovia: i carri affluiscono a 2 binari costeggianti l'edificio, dalla parte opposta a quella del fiume: il grano viene scaricato nelle sottostanti tramoggie, sotto cui scorrono 4 nastri trasportatori orizzontali a_1 ad a_4, (fig. 4) della

a. - Nastri caricatori. *b.* - Elevatore a norie. *c.* - Pulitore. *d.* - Tubi di carico. *p.* - Pese automatiche. *s.* - Carico sacchi sotto le celle.

Fig. 4.

portata di 125 tonn. all'ora, che portano il grano fino alla mezzaria dell'edificio, dove altri 4 nastri uguali, a_5 ad a_8, ma inclinati, lo portano ai 4 elevatori a norie b_1 a b_4, che lo sollevano fino al 4° piano, donde passa agli elevatori b_5 a b_8 che lo portano al 7° piano, dove sono le pese automatiche (della nota Ditta Reuther & Reisert di Hennef) e i nastri trasportatori superiori. Ciascuno dei 4 elevatori b_5 a b_8 può scaricare il cereale su una qualunque delle bilancie automatiche oppure sul nastro trasportatore corrispondente.

I 4 nastri trasportatori superiori a_9 a a_{12} ricevono il grano dalle pese o dagli elevatori e lo scaricano, a norma del bisogno, nelle celle delle 3 file che essi servono.

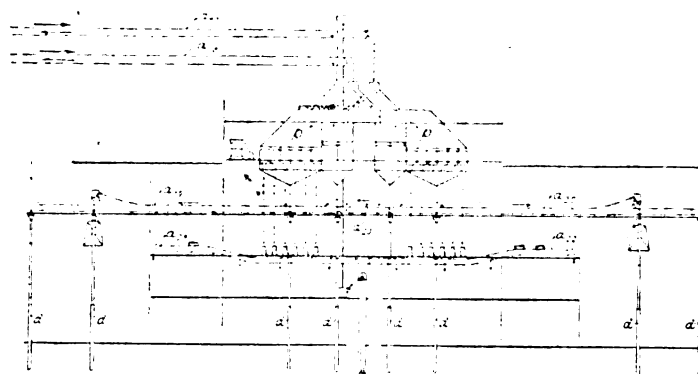
La suddivisione degli elevatori in 2 gradini, fu voluta per dar modo di pulire le granaglie. Al 4° piano fra gli elevatori b_{1-4} e quelli b_{5-8} sono pulitori della potenza oraria di 120 a 125 tonn.: i grani puliti vanno non più agli elevatori b_{5-8}, ma a due altri b_{9-10} che portano il grano direttamente ai nastri superiori a_{9-12}.

Finora si è considerato lo scarico dei carri ferroviari e il trasporto dei cereali nelle celle, e — lasciando la eventuale pulitura o pesatura dei cereali — si hanno per quest'operazione 4 gruppi di apparecchi di trasporto (composti cadauno di 3 nastri e due elevatori) della potenza oraria di 125 tonn. per gruppo, cioè complessivamente di 500 tonn. all'ora: siccome il materiale giunge su carri di piccola portata, questa potenzialità può far fronte ad ogni evenienza.

La partenza dei cereali si svolge invece fra le grandiose celle e le capaci navi, quindi è logico disporre di una maggiore potenzialità per ridurre la durata e quindi la spesa del carico. I 4 nastri trasportatori a_{13-16}, che scorrono sotto le celle hanno una potenza di 200 tonn.-ora cadauno, quindi complessivamente di 800 tonn.-ora: nel corpo centrale dell'edificio scaricano il cereale in 4 elevatori b_{11-14}, che lo sollevano fino a due nastri inclinati a_{17-18} da 400 tonn.-ora cadauno, che lo trasportano con la velocità di 2,77 m. al secondo, all'edificio di carico sulla banchina: nastri incrociati prevedono la necessità di dover caricare con uno qualunque degli elevatori, uno qualunque dei nastri inclinati, che sul breve percorso di poco più di 100 m. alzano i cereali dalla quota di 5 a quella di 19 m.

L'edificio di carico, costruito in ferro e lamiera ondulata, contiene le bilancie automatiche in parte da 1.200 kg., in parte da 100 kg. Queste ultime, debbono provvedere al carico dei sacchi, non solo perchè talvolta (per es. per gli impianti dei porti d'arrivo) è necessario spedire le granaglie insaccate, ma anche perchè negli stessi bastimenti, che trasportano il grano sciolto, conviene caricare su di esso dei sacchi pieni per fermarne la superficie superiore ed evitare scorrimenti, che avvenendo a mare grosso, possono esser pericolosi.

Le granaglie giunte coi nastri a_{1-18}, dopo la pesatura in una doppia serie di pese automatiche, passano ai 2 nastri di carico a_{19-20} pure da 400 tonn./ora di portata, su cui vanno ai tubi di carico donde discendono nei bastimenti addossati alla banchina. Un nastro sussidiario a_{22} provvede, in caso di bisogno, a che il materiale di una qualunque delle pese possa scaricarsi non sul nastro corrispondente, ma bensì sull'altro: questi apparecchi sussidiari furono, come del resto è stato accennato, disposti opportunamente dovunque, per diminuire la conseguenza economica di sospensioni parziali di esercizio, dovute a guasti o agli ordinari lavori di manutenzione.

I tubi di scorrimento dai nastri alle navi, sono in condizioni di esercizio piuttosto difficili: anzitutto perchè il fiume fra la magra e la piena ha un dislivello di 3 m., eppoi per il dislivello di 3 a 4 m., che esiste nel bastimento stesso fra l'inizio e la fine del carico; si ha quindi una differenza d'altezza di ben 8 m., che fece scegliere i tubi del tipo a telescopio.

Le piccole bilancie da 100 kg. servono per riempire uniformemente i sacchi, che trovansi al disotto dei nastri a_{19-20}: i nastri a_{21-22} servono al trasporto dei sacchi; però essi hanno una lunghezza così limitata, che i bastimenti da caricarsi solo con sacchi, debbono abbordare alla parte centrale della banchina.

Speciali bilancie automatiche scorrevoli nel sotterraneo del *silos*, possono prender granaglie e caricare automaticamente i sacchi da appositi passi, apribili nel fondo delle singole celle.

Per il trasporto e il carico dei sacchi pieni servono ottimamente i nastri trasportatori su carrelli lunghi 10 m. rappresentati nella fig. 5: la manovra del nastro è fatta da motori elettrici da 3 HP. Disponendo opportunamente una serie di questi nastri su carrelli, si possono superare notevoli distanze e provvedere al

Fig. 5.

carico di sacchi di granaglie su bastimenti, dovunque disposti. La loro mobilità permette di disporli attraverso binari poco frequentati, per spostarli al bisogno.

Per superare i binari assai affaticati serve un insieme di due nastri trasportatori portato da un'armatura, di cui un tipo è rappresentato nella fig. 5. Un nastro trasportatore parallelo ai binari serve a innalzare i sacchi dal livello del ferro fino al nastro superiore, che non è orizzontale, perchè la sua altezza alla ban-

china, può esser variata entro certi limiti, come voluto dai bastimenti in cui i sacchi discendono scorrendo su appositi scivoloni.

Siccome i cereali possono provenire dall'interno per via fluviale, così l'edificio di carico è munito di un elevatore a noria manovrato mediante gru; esso penetra nei boccaporti dei barconi fluviali e li scarica. Data la loro modesta stazza, la sua potenza fu limitata a 50 tonn. all'ora; esso solleva le granaglie e le butta nel tratto inferiore dei nastri a_{17-18}, che le trasportano ai *silos* senza intralciare in niuna guisa il grano che dai *silos* va all'edificio di carico.

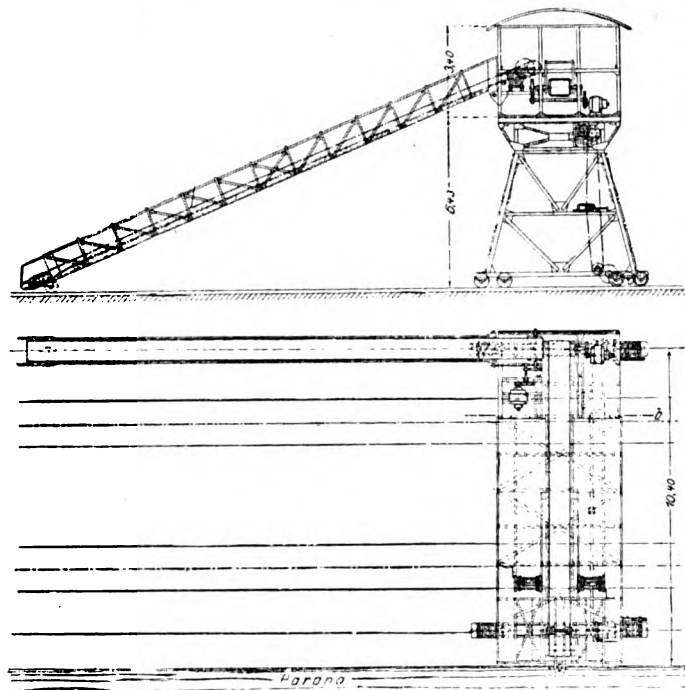



Fig. 6.

Tutti i nastri trasportatori per granaglie libere in uso nel *silos* di Rosario sono piani, eccettuato nel punto di carico, in cui due rulli esterni inclinati provvedono a renderli concavi per breve tratto. I nastri trasportatori di sacchi sono invece alquanto concavi in tutta la loro parte superiore.

I nastri a_1 ad a_{12}, che hanno 125 tonn./ora di portata, sono larghi 800 mm., quelli invece a_{13} ad a_{16} da 200 tonn. sono larghi 1.000 mm.; essi hanno tutti la velocità di 2,5 m. al secondo e sono mossi cadauno da un motore di 14 HP. I nastri invece da 400 tonn./ora sono larghi 1350 mm. e hanno la velocità di 2,77 m. al secondo.

U. L.

Impianti idro-elettrici dell'Adamello.

Nel 1907 venne costituita la Società Generale di Elettricità dell'Adamello per utilizzare le ingenti forze idrauliche della Valle Camonica.

Per rimunerare le enormi spese di una lunga linea di trasporto di energia (dalle Alpi a Milano) fu indispensabile raggruppare un nucleo importante di forze idrauliche e di poter disporre durante tutto l'anno di una forza costante. Negl'impianti alpini le massime magre si hanno d'inverno quando si verifica la massima richiesta di energia: la disponibilità è in opposizione col consumo. Si deve quindi supplire alle deficienze con la riserva termica; per ovviare a questo dispendioso aggravio, si ritenne pratico equilibare la deficienza invernale con la costruzione di serbatoi, accumulando le acque delle piene estive ed erogarle d'inverno per supplire alle magre dei corsi d'acqua.

La Valle Camonica è percorsa dal fiume Oglio prima che si getti nel lago di Iseo. L'Oglio ha origine dall'Adamello, il vastissimo ghiacciaio di oltre 3.000 m. di altezza. La valle superiore che si svolge da est ad ovest è limitata a sud-est dall'Adamello, ad est dal Tonale, a nord del Pizzo dei Tre signori e dalla Val Grande. A Vezza il fiume discende in rapidi salti fino ad Edolo percorrendo un grande arco, per orientarsi poi nella sue direzione definitiva da nord a sud fino al Lago di Iseo; a Cedegolo si ricongiunge col Poglia, il più importante confluente della valle superiore.

L'estensione complessiva del bacino del Poglia è di 91 kmq. Esso è formato da tre rami: dal Poglia Salarno (bacino imbrifero di 36 kmq.) che discende dal Lago di Salarno posto a 2,038 m.; dal Poglio Adamé (bacino imbrifero di 37 kmq.) che discende dal Piano di Adamé posto a 2,010 m.; dall'emissario del Lago d'Arno (bacino imbrifero di 18 kmq.) posto a 1.800 m., che forma la superba cascata di oltre 900 m.

L'esistenza di questi laghi a così grande altezza rende possibile la creazione di forze ingentissime utilizzando i laghi come serbatoi. A ciò si presta la meravigliosa conca del Lago d'Arno, rinchiusa fra le pareti rocciose delle montagne di Frisozzo a sud del Campello, con un'estensione di oltre 600.000 mq. sullo specchio d'acqua. Il lago raggiunge una profondità di 60 m. e il suo emissario ha una bocca strettissima tagliata nelle roccie vive dalla erosione secolare delle acque: ciò permise facilmente la trasformazione del lago in un enorme serbatoio.

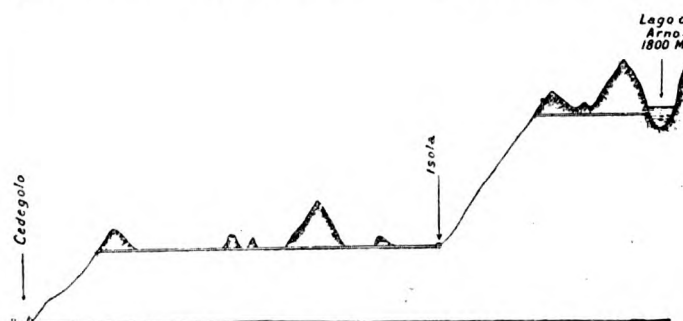



Fig. 7. — Impianti idro-elettrici dell'Adamello. - *Schema*.

Attualmente è stato eseguito soltanto lo svaso del lago, mediante una galleria lunga 800 m. che sbocca nel lago alla profondità di 25 m. sotto il pelo attuale, regolato da un pozzo di presa con opportune paratoie. Si viene così ad avere a disposizione per l'inverno, nel lago, un volume di 12 milioni di mc. sufficiente per i bisogni attuali, poichè per ora il serbatoio raccoglie soltanto le acque del suo bagno naturale avente un'estensione di 15 kmq. Tale volume d'acqua agisce sul salto di 900 m. dell'impianto del Lago d'Arno (Isola) e sul salto di 470 m. dell'impianto del Poglia, che ha la sua centrale a Cedegolo e che utilizza tutta l'acqua del Poglia, raccogliendo ad Isola anche i due altri rami del Poglia Salarmo e del Poglia Adamé.

Ogni metro cubo erogata dal lago, che agisce sulle due cadute in serie, dà kwo 2,1 ai centri di distribuzione tenendo conto dei rendimenti del macchinario idraulico-elettrico e delle perdite in linea.

In tal modo il volume d'acqua immagazzinato attualmente nel lago permette di equilibrare le magre del Poglia; durante l'inverno funzionerà in pieno l'impianto del Lago d'Arno e parzialmente quello del Poglia, d'estate invece funzionerà per la massima parte l'impianto del Poglia, essendo esso sufficiente ai bisogni del consumo, data la grande abbondanza della portata estiva del fiume.

Si è previsto pel momento un'utilizzazione leggermente prevalente nei mesi invernali e ciò pei bisogni della clientela, che ha impianti idraulici soggetti a magre intensissime durante l'inverno e che è costretta a far funzionare la riserva a vapore. In seguito la capacità del serbatoio del Lago d'Arno è destinata ad essere raddoppiata colla costruzione di una diga che innalzerà di 25 m. il pelo normale del lago: coi 25 m. di svaso attuale e coi 25 m. di rialzo il pelo del serbatoio avrà un'oscillazione totale di 50 m. e la capacità sua potrà superare i 25 milioni di m³. Per alimentare tali norme di bacino, le acque del Poglia d'Adamé verranno convogliate nel lago mediante un canale, a circa 2.000 m. di altezza, lunghe circa 6 km. in sponda sinistra del torrente che sboccherà nel Lago d'Arno con una galleria attraversante il Monte Campello.

Allorchè tale allacciamento sarà eseguito la Società d'Adamello avrà una disponibilità di forza enorme pei mesi invernali che servirà non solo ad integrare le deficienze dell'impianto del Poglia ma anche quelle grandissime degli impianti idraulici delle Società utenti, che sono costrette a far funzionare per parte dell'anno le loro riserve termiche.

Tali sono le caratteristiche più importanti di questi impianti dell'Adamello, che per la loro enorme importanza e per la caratteristica della utilizzazione che permette di regolare la produzione dell'energia secondo i bisogni della clientela, segnano un glorioso progresso dell'industria idro-elettrica nell'Italia.

* * *

La centrale di Cedegolo utelizza, comme abbiamo detto, le acque di scarico delle turbine dell'impianto di Isola.

La condotta forzata, costruite dalle Officine Metallurgiche Togni di Brescia, è della lunghezza di 1,05 m. con un salto di 476 m. dal pelo dell'acqua sul bacino di carico all'asse del collettore (fig. 8).

Fig. 8. — Centrale di Cedegolo.
Vista della condotta e della Centrale.

Essa è divisa in tre tronchi della stessa lunghezza ma differente diametro: tronco inferiore da 825 mm, intermedio da 900 mm. e superiore da 1.030 mm.

Nella sola macchina sono installate cinque turbine Pelton ad asse orizzontale da 5 000 HP. direttamente accoppiate, mediante giunto rigido, a cinque alternatori trifasi capaci di produrre 5.000 kwo alla velocità di 420 giri, frequenza 42 periodi, tensione 9000/12.000 volta con un sovraccarico in moto continuo del 10 %: energia massima di eccitazione 22 kwo.

La corrente di eccitazione nel campo degli alternatori viene fornita da due dinamo in derivazione a poli compensati, l'una comandata da una turbina idraulica da 500 HP., l'altra da un motore pure da 500 HP. a 200 volta, le quali funzionano a 630 giri formando corrente a 2.700 ampère e 125 volta.

L'impianto comprende quindici trasformatori monofasi, collegati tra loro a triangolo tanto al primario che al secondario. Hanno una potenza ciascuno di kwa, alla tensione di 10.000/60.000 volta elevabile a 72.000 nel caso che una delle due linee restasse fuori servizio e coll'altra si dovesse provvedere al trasporto di tutta l'energia richiesta. I trasformatori sono del tipo ad olio con raffreddamento mediante serpentino ad acqua.

La parte centrale dell'edificio è occupata dal quadro il quale è studiato in modo da poter unire all'energia prodotta nella centrale stessa quella fornita dagli altri impianti e trasformata a 72.000 volta tutte insieme convogliarla e distribuirla nella piana lombarda.

Concetti fondamentali dell'installazione furono: centralizzazione della manovra mediante comandi elettrici a distanza, divisione cellulare degli apparecchi, impiego degli interruttori automatici a relais eliminando le valvole, connessioni di rame nudo, abolizione delle saldature e impiego di morsetti speciali; locali ampi per render facili e sicure le manovre.

Il trasporto dell'energia è fatta mediante due palificazioni distinte e porta a 10 m. l'una dall'altra, che attraverso la Valle Canonica e la Valle Cavallina, terminano a Sesto S. Giovanni, dopo un percorso di 120 km circa.

Il palo normale in traliccio di ferro omogeneo, è alto fuori terra di circa 18 m.

La linea comprende sei fili di rame di 10 mm. di diametro. La campata normale è di 185 m.

Tutto il materiale elettrico della centrale e della linea è stato fornito dalla A. E. G. Thomson Houston di Roma.

La ventilazione della Central London Railway mediante aria ozonizzata.

La Central London Railway di Londra, aperta all'esercizio nel 1900, traversa la città nella parte centrale, pressochè completamente in sotterraneo circolare di 3,55 m. di diametro, salvo ad una estremità, per una lunghezza di 11 km; questa ferrovia presenta qualche analogia con la Metropolitana di Parigi ma si trova generalmente a maggior profondità del piano stradale.

Il numero complessivo annuo dei viaggiatori trasportati ammonta in media a circa 40.000.000.

Quando venne costruita, si ritenne che il movimento dei convogli sarebbe stato sufficiente per sè stesso ad assicurare un sufficiente rinnovo della massa aerea, ma ben presto si constatò che la ventilazione naturale era deficiente, onde fu necessario installare alla Stazione di British-Museum e di Shepherd's Bush due ventilatori mossi da motori da 200 HP.

Aumentato il traffico, l'impianto di ventilazione divenne insufficiente onde l'Amministrazione fu sulla necessità di sostituire il primitivo impianto con altro di sistema più moderno, che avesse fornito in maniera continua dell'aria pura in diversi punti del tracciato.

Del nuovo impianto, affidato alla « Ozonair Ltd. Co » di Westminster, troviamo la descrizione nel *Génie Civil.*

Lungo la linea vennero impiantate undici stazioni, la cui disposizione generale è schematicamente rappresentata nella fig. 9.

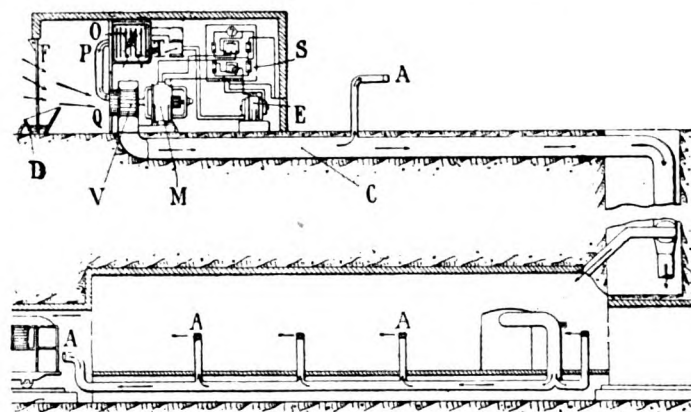



Fig. 9. — Impianto di ozonizzazione dell'aria della Central London Ry. - *Schema.*

L'aria viene dapprima filtrata attraverso una rete metallica F di grandi dimensioni, in filo di rame, posta verticalmente, e sulla quale cade incessantemente un getto di acqua polverizzato. La estremità inferiore del filtro pesca in un bacino D che costituisce un giunto idraulico, raccogliendovisi il getto d'acqua proiettato contro la lamiera F. Parte dell'aria, liberata dalla polvere e spinta dal ventilatore V, passa attraverso l'ozonizzatore O costituito da fogli di mica ricoperti sulle due faccie, da un diaframma in lamine di alluminio attraversati da una corrente alternata a 5 000 volta in maniera che un effluvio costante passa tra due elementi vicini dell'apparecchio, ozonizzando lo strato d'aria interposto.

L'aria così ozonizzata si mescola nel ventilatore ad una massa d'aria aspirata attraverso l'apertura del medesimo; il miscuglio che ne risulta viene spinto attraverso la condotta principale C, la quale alimenta una serie di bocche A aprentisi nelle stazioni a circa 2 m. dal suolo.

La corrente alternata necessaria all'apparecchio è prodotta da un trasformatore E alimentato dalla corrente continua a 550 volta impie-

gata per la trazione: il quadro *S* comporta tutti gli apparecchi di manovra e di misura.

Il ventilatore, del tipo « Sirocco », è mosso da un motore da 7,5 HP. della portata di 155 ÷ 185 mc. Il volume d'aria soffiata quotidianamente nel sotterraneo e di 2.265.000 mc.

Locomotiva I E I della Chicago, Burlington & Quincy Rd.

La nota Casa « Baldwin Locomotive Works » ha recentemente costruito per la Chicago, Burlington & Quincy Railroad cinque locomotive del tipo 1-E-1, che sono le più grandi unità finora costruite del sistema ad unico telaio.

Queste locomotive, avverte la *Railway Age Gazette*, vennero studiate e costruite dopo una lunga serie comparative di esperienze eseguite con locomotive Mallet del tipo 2 *C* + *C* 2, e locomotive *Mikado* (2 D 2) e *Consolidation* (2 D) della potenza pressochè uguale. Da ciò si può concludere che, per uno stesso genere di servizio, una locomotiva a semplice espansione, non articolata, munita di apparecchio surriscaldatore sia da preferirsi ad una locomotiva Mallet.

La caldaia delle nuove locomotive in questione ha forno Crampton, ed il corpo cilindrico misura il diametro di 2.248 mm. La superficie di vaporizzazione è di 479,45 mq; quella del surriscaldatore Emerson è di 90,11 mq.

Supponendo che la combustione sia completa e quindi dia il massimo rendimento, vaporizzando 8 kg. di acqua con un kg. di combustibile, occorrono più di 3.260 kg. di carbone per far sviluppare la massima potenza con un consumo di 9,39 kg. di vapore per HP-ora.

Date queste condizioni di funzionamento la locomotiva venne munita di apparecchio meccanico per la carica automatica del combustibile del tipo Barnum.

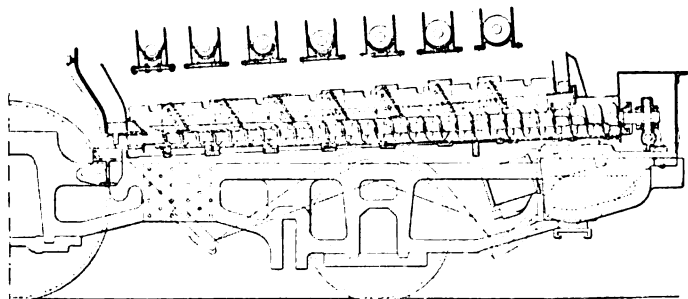



Fig. 10. — Caricatore Barnum. - *Elevazione*

Il quale, come si rileva dalla fig. 10, consta di quattro eliche trasportatrici a diametro decrescente mosse da un albero trasversale a vita perpetua posto sotto il pavimento delle cabine del personale di macchina e azionato a sua volta da due piccole motrici a vapore.

Il carbone viene triturato mediante un frantumatore mosso da un motore a vapore e posto sul tender: il carbone triturato è trasportato al caricatore mediante un trasportatore a nastro.

L'apparato motore è bicilindrico a semplice espansione: i cilindri, del diametro di 762 mm. e corsa di 810 mm., sono muniti di distributori cilindrici.

Le ruote motrici hanno un diametro di 1524 mm.; quelle portanti esteriori di 838 mm.; quelle portanti posteriori di 1080 mm.

Il tender è capace di 37800 litri di acqua e 13,5 tonn. di carbone.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

L'incremento delle comunicazioni a trazione meccanica in Italia. — Nel nostro ultimo numero abbiamo accennato all'apertura della ferrovia Saline di Volterra-Volterra (1).

Riportiamo qui il discorso pronunciato in occasione della inaugurazione di quella ferrovia dall'on. De Seta, Sottosegretario di Stato per i lavori pubblici, richiamando l'attenzione dei nostri lettori specialmente sulla parte in cui si dimostra il mirabile incremento delle comunicazioni a trazione meccanica avvenuto nel nostro paese dopo la istituzione dell'esercizio di Stato.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 17, p. 265.

Tale dimostrazione sfata la leggenda creatasi dopo il 1905 e cioè che vicino all'esercizio di Stato non vi è più posto per le iniziative private nel campo dei trasporti.

Ecco il testo del discorso dell'on. De Seta:

Signori,

Assai gradito mi è riuscito l'incarico di portarvi il saluto augurale del Governo e di poter così partecipare alla gioia che vi allieta in questo giorno.

Gioia legittima, legittima esultanza perchè finalmente questa vostra storica città, insigne per monumenti di tre civiltà, dove il soggiorno è reso anche più gradito per il clima mite e saluberrime, esce dal suo isolamento per entrare nella corrente viva dei traffici.

Oggi che la meta è raggiunta, ben avete diritto di ricordare con orgoglio la lunga via percorsa, le difficoltà incontrate e felicemente superate.

E' dal 1882 che furono iniziati gli studi per la costruzione di una ferrovia che avvicinasse Volterra alla grande linea litoranea: solo nel 1902 però gli studi furono concretati. La convenzione per la concessione di questa linea al Comune, stipulata il 23 giugno 1907, fu approvata e resa esecutoria colla legge 5 aprile 1908; nel luglio dello stesso anno si pose mano ai lavori ed oggi alla fine Volterra saluta la sua ferrovia.

Per l'opera felicemente compiuta vada, o cittadini, il vostro plauso all'Amministrazione comunale che tenacemente volle e seppe realizzare i vostri voti; vada la vostra gratitudine a chi infervorò, sorresse ed agevolò l'opera del Comune, al mio egregio amico e vostro benemerito rappresentante politico on. Ginori Conti che l'avita nobiltà ha sentito specialmente come ragion di dovere e stimolo per dedicare tutto sè stesso al bene del popolo, al raggiungimento dei suoi giusti e legittimi interessi.

I meravigliosi progressi economici raggiunti dal paese in questi ultimi anni, frutto dei suoi sforzi vigorosi nel lavoro, della sua ammirabile pazienza nel sacrificio dell'imposta, hanno richiamato in modo speciale l'attenzione e l'opera del Governo e del Parlamento sulla politica dei trasporti, che ha tanta importanza nell'economia della nazione. Le numerose provvidenze legislative emanate dal 1905 su questa materia hanno avuto sopratutto di mira di riparare agl'inconvenienti causati dalla insufficienza dei mezzi esistenti, insufficienza resa più sensibile ed evidente dal magnifico sviluppo economico del paese. Così Governo e Parlamento hanno provveduto a migliorare, rendendoli più celeri e comodi, i trasporti sulla rete di Stato, e svolto parallelamente un'azione intesa ad integrare l'iniziativa privata ed a stimolarla per assumere la concessione di ferrovie, tramvie o servizi pubblici automobilistici. Le varie leggi che a tale scopo si sono dovute emanare nel 1906, 1907 e nel 1908 hanno dimostrato quanto infondato fosse il dubbio di chi riteneva che attuato l'esercizio di Stato non vi sarebbe stato più posto per l'iniziativa privata in nessun ramo delle ferrovie e dei trasporti locali. In modo ancor più evidente l'insussistenza di quel dubbio è stata provata dal numero ognor crescente delle concessioni all'industria privata di servizi ferroviari, tramviari ed automobilistici destinati a completare il sistema delle comunicazioni secondarie tanto necessarie e vitali per il nostro paese. Per tal modo ferrovie, tramvie ed automobili nel nostro sistema legislativo e nella azione amministrativa si sono venute componendo in un solo vasto piano preordinato al medesimo fine di far concorrere armonicamente tutti questi mezzi di trasporto a trazione meccanica allo svolgersi della nostra attività economica.

Ormai non vi è più chi ignori come l'enorme sviluppo delle linee automobilistiche in servizio pubblico verificatosi per effetto delle leggi benefiche del 1907 e del 1908, le quali assicurarono la vitalità dei nuovi servizi, ha messo l'Italia per numero e lunghezza di linee, innanzi anche delle più progredite nazioni d'Europa. Notevole, se pur non così impressionante, è stato pure lo sviluppo delle linee tramviarie a trazione meccanica in questi ultimi anni: da 299 linee di una lunghezza complessiva di 3712 km. che erano nel 1905, si sale nel 1912 a 452 linee di una lunghezza complessiva di km. 5213.

Non uguale al rapidissimo e mirabile incremento dei servizi automobilistici, ma più sensibile e costante di quello delle linee tramviarie, è stato ed è l'aumento delle ferrovie concesse all' industria privata.

Mentre nel 1905 si avevano 92 linee ferroviarie concesse di una lunghezza complessiva di 3430 km., oggi le linee concesse sono 181 per una lunghezza di 6563 km. Indice questo sicuro ed indiscutibile

del forte e benefico risveglio della industria dei trasporti, poichè in breve numero di anni si è ottenuto un incremento quasi del 100 per 100!

Signori,

Nel vasto quadrilatero di circa 5.482 km. che ha per vertici Pisa, Empoli, Asciano e Montepescali e che costituisce la parte occidentale della Toscana, si addentrano quasi timidamente, servendo la limitata zona circostante, solo brevi tronchi ferroviari. Condizioni assolutamente speciali di questa plaga e sopratutto la natura del suolo non hanno permesso alla Toscana occidentale di beneficare, nella stessa misura di altre regioni, ove non esistevano tante difficoltà naturali, delle provvide leggi in materia di trasporti.

La linea ferroviaria che staccandosi da Cecina oggi ha il suo normale compimento a Volterra si slancia come sentinella avanzata verso il ridente Appennino a portare alla maggiore città toscana il saluto della maremma, non doma, ma dominatrice di tutti gli ostacoli che natura matrigna le ha seminato sulla via del progresso, a portarvi le giuste e le legittime aspirazioni di questa Toscana occidentale a nuove e maggiori comunicazioni per il suo elevamento morale e materiale.

Oggi la vaporiera toglie Volterra dal suo isolamento: Volterra la fiera che dietro la mole ferrigna di San Giusto leva al cielo le sue mura gigantesche, la forza delle sue torri vetuste, la mole del suo Mastio feroce.

Porti la vaporiera alla vecchia e gloriosa città l'anelito di una vita nuova, segni per essa l'inizio di una quarta età, in cui il lavoro dei suoi figli, messe in valore tutte le energie delle quali questa terra è ricca, affermi anche nel campo delle industrie e dei commerci le sorti magnifiche e progressive di vostra gente a maggior prosperità e gloria della grande patria italiana.

La linea di circonvallazione di Roma. — E' noto come con la legge 4 aprile 1912, n°. 297, si autorizzò la spesa di L. 16.400.000 per il completamento della linea di circonvallazione della città di Roma.

Il progetto è stato elaborato dalla Direzione generale delle Ferrovie dello Stato e prevede la costruzione del tronco Portonaccio-S. Pietro essendo le altre stazioni di Portonaccio, S. Lorenzo, Termini, Tuscolana e Trastevere congiunte fra loro.

Il tronco si inizia a 2.365,31 m. dall' asse. del F. V. della esistente stazione di Portonaccio sulla linea Roma-Firenze, subito dopo il cavalcavia della via Nomentana. Dopo essersi mantenuto alquanto parallelo alla linea suddetta, in prossimità del Tiro a segno militare supera il Tevere con ponte a tre luci di 32 m. ciascuna e sette luci minori laterali; interseca quindi il Viale del Lazio con sottovia obliquo a tre luci, di cui una centrale di 15 m. di luce e due laterali di 6 m. poi la via Flaminia con sottovia di 10 m. Attraversata quindi la località La Farnesina, il tracciato si svolge nella pianura al piede di Monte Mario, sottopassa con galleria la via Trionfale e la esistente ferrovia Roma-Viterbo e quindi sbocca nella Valle d'Inferno, attraversata la quale si dirige verso la stazione di S. Pietro; poco oltre questa il tracciato si congiunge alla linea Viterbo-Roma.

La lunghezza complessiva del tronco è m. 12.900.; il raggio minimo delle curve è di 500 m. la pendenza massima è del 7 ‰ allo scoperto e del 7,50 ‰ in galleria.

In considerazione dello sviluppo edilizio della città nella parte settentrionale e occidentale sono previsti lungo il nuovo tronco un grande scalo merci che serve il quartiere di Prati di Castello con relative fermate e due altri piccoli scali, uno presso il ponte sul Tevere e l'altro a Valle d'Inferno.

Per la ferrovia Biella-Novara. — Vinte le ultime difficoltà che ancora si affacciavano, ottenuta la formale assicurazione dal Ministro Sacchi di un aumento al deliberato sussidio chilometrico, mitigata una clausola della convenzione che era tutta in favore della Santhià-Biella sentita la proposta di un forte gruppo di industriali biellesi tendente a versare ai Comuni interessati la somma da essi deliberata a titolo di sussidio, ma che per deficienza di somme non potevano versare subito, si è il 12 corrente costituita legalmente la Società costruttrice ed esercente la ferrovia Novara-Biella (1).

La Società prende il nome di « Compagnia generale italiana di ferrovie economiche-Ferrovia Novara-Biella ».

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 14, p. 219.

Il capitale si è stabilito in L. 1.500.000, aumentabile a 6 milioni dopo la concessione governativa.

Le azioni emesse al valore di L. 100 sono in numero di 15.000, formanti il capitale suddetto.

A formare il Consiglio d'Amministrazione vennero chiamati i signori Coignet ing. Edmondo, presidente; prof. Lojola di Genova; ing. Pellegrini di Salerno; ing. comm. Carnevale di Novara; ing. Collignon di Parigi.

A sindaci vennero eletti i signori: avv. prof. Pipia di Biella; avv. Francesco Romano di Napoli; Mr. Maulet di Parigi; a supplenti: ing. Dupuy di Parigi; avv. comm. Castaldi di Roma.

Costituita in tal modo la Società, che avrà la sua sede principale in Novara, la questione della Biella-Novara, che da oltre quindici anni si trascina, è ora entrata nella sua fase risolutiva.

Ferrovia Fondotoce-Locarno. — Come a suo tempo fu annunciato (1) è stato concesso il sussidio governativo di L. 10.000 per chilometro per la Fondotoce-Locarno.

Diamo ora qualche informazione intorno a questa importante linea.

Il tronco Fondotoce-Valmara ha la lunghezza di km. 33 + 399, dei quali, km. 15 + 914,20 in curve aventi il raggio minimo di 300 m. e km. 17 + 484,80 in rettifilo.

La pendenza massima prevista è dell'12,34 per mille, ma per un sol tratto di 1.940 m., mentre tutte le altre livellette sono inferiori al 10 per mille.

La linea ha numerose gallerie, parte delle quali necessarie per oltrepassare i vari contrafforti montuosi che si avanzano verso il Lago Maggiore e sui quali sono, nelle estreme parti, costruiti i paesi, per evitare la demolizione di ville e case. Le gallerie progettate lungo la linea sono 23 aventi un complessivo sviluppo di 4.857 m.; vi sono 18 opere d'arti maggiori e 113 minori.

Le stazioni sono: Pallanza, Intra, Ghiffa, Oggebbio, Cannero, Cernobbio, Brissago, Ascona, Locarno. Al confine è progettata la fermata da Valmara presso lo sbocco del torrente Valmara nel lago.

L'armamento verrà fatto con rotaie tipo 36,8 R. A. da 36 kg./ml. della lunghezza di 12 m.

La stazione di Fondotoce, aperta nel 1906, si trova a 263 m. di altitudine.

Ferrovia Montepulciano stazione-Montepulciano Città. — E' stata recentemente approvata e resa esecutoria la convenzione per la concessione della costruzione e dell'esercizio della ferrovia a trazione a vapore, e a sezione ridotta di 0,95 mm., Montepulciano stazione-Montepulciano città, stipulata il 20 dicembre 1911.

Concessionario di questa ferrovia è il Comune di Montepulciano. La concessione ha la durata di 70 anni, a decorrere dalla data del Decreto Reale di approvazione della convenzione (8 luglio 1912): il sussidio chilometrico governativo, concesso per la durata di cinquanta anni, è stabilito sulla misura di L. 5.883 di cui L. 4.707 alla costruzione e L. 1.176 all'esercizio.

La linea misura la lunghezza complessiva di km. 10 + 450. Il costo di costruzione della linea e di prima dotazione del materiale rotabile e di esercizio è preventivato in L. 1.267.352. Il materiale rotabile e d'esercizio di prima dotazione sarà provveduto in misura non inferiore a L. 21.100 a chilometro. Le tariffe generali e speciali da applicarsi ai trasporti sulla linea concessa all'atto dell'apertura dell'esercizio sono le seguenti:

a) per il trasporto viaggiori:

1ª classe . . . L. 0,0945 al km.
2ª classe . . . L. 0,060 al km.

b) per il trasporto merci:

	1ª classe	2ª classe	3ª classe	4ª classe
Tariffa per tonn.-km. . .	0,20	0,16	0,12	0,08
Diritto fisso	2,50	2,25	2,00	1,25

Il progetto di massima fu redatto dall'Ing. Comm. Ernesto Besenzanica in data 4 giugno 1908, ritenuto ammissibile dal Consiglio Superiore dei Lavori pubblici col voto 28 maggio 1909, n.° 720.

L'intera linea dovrà essere completata entro i due anni dalla data di approvazione del progetto esecutivo.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 17, p. 267.

La trazione elettrica sulle linee Brescia-Stocchetta e Brescia-Toscolano. — Alla « Società Elettrica Bresciana » esercente le tramvie Brescia-Salò-Toscolano e Brescia-Stocchetta, è stata accordata l'autorizzazione di trasformare queste linee a trazione elettrica.

Il sistema di trazione adottato è quello a corrente continua con filo aereo al potenziale massimo di 1.200 volta, utilizzando le rotaie come conduttore di ritorno. Il filo della linea aerea di contatto sarà di rame elettrolitico crudo della sezione di 66 mmq. sostenuto da una corda d'acciaio di 2 mm. di diametro col sistema a catenaria. L'altezza del filo di contatto sul piano del ferro sarà normalmente di 6,00 m. ridotta a 5,50 m. nelle località ove ciò risulterebbe necessario.

L'energia sarà fornita dalle officine della S. E. B. a Brescia e dalla sottostazione di Salò (1) nelle quali saranno collocati due gruppi, di cui uno di riserva, di trasformatori rotanti della corrente trifase in corrente continua a 1.200 volta. Ogni gruppo avrà la potenza di 200 KW.

Le vetture automotrici saranno di due tipi:

a) Vetture a due assi, capaci di 20 posti a sedere, a un solo compartimento accessibile dai terrazzini d'estremità, senza truck, ma con assi radiali distanti 2,80 m., con peso a vuoto di 12 tonnellate, compreso l'equipaggiamento elettrico.

Le dimensioni principali saranno le seguenti:

Lunghezza vettura . . .	8,100 m.	esclusi i respingenti
Larghezza massima . . .	2,200 »	
Distanza assi	2,800 »	
Altezza.	3,300 »	

Queste automotrici avranno due motori della potenza di 45 HP. ciascuno e saranno munite di apparecchi regolatori della corrente con controller a comando indiretto, manovrabile dai terrazzini. Saranno munite di freno a mano, a vite e a volantino e del freno automatico Westinghouse, con sabbiere a lancio di sabbia mediante l'aria compressa.

b) Vetture a quattro assi, a due carrelli, capaci di 34 posti a sedere.

Le dimensioni principali saranno le seguenti:

Lunghezza vettura . . .	10,500 m.	esclusi i respingenti
Larghezza massima cassa. .	2,100 »	
Lunghezza cassa . . .	7,350 »	
Interasse carrelli . . .	1,400 »	
Distanza fra i perni dei carrelli	4,850 »	
Altezza vettura	3,300 »	

La vettura sarà divisa in tre compartimenti accessibili dai terrazzini di estremità, e sarà portata da due carrelli a ruote eguali, ciascuno munito di due motori da 45 HP. ciascuno.

Gli apparecchi regolatori della corrente a controller a comando indiretto saranno manovrabili dai terrazzini; le vetture saranno inoltre munite di un freno ordinario a mano e del freno automatico Westinghouse, con sabbiere a lancio di sabbia mediante aria compressa.

Le vetture di rimorchio saranno quelle attualmente in uso sul tram a vapore, che sono tutte munite di freno automatico Westinghouse.

Ferrovia Casarano-Gallipoli. — E' stata recentemente approvata e resa esecutoria la convenzione per la concessione della costruzione e dell'esercizio della ferrovia a trazione a vapore ed a sezione normale Casarano-Gallipoli, stipulata il 14 settembre 1911.

Concessionaria di questa ferrovia è la « Società Anonima per le Ferrovie Salentine » con sede a Genova e capitale 1.200.000 lire.

La concessione avrà termine l'11 luglio 1976: il sussidio chilometrico governativo, concesso per cinquanta anni, è stabilito nella misura di L. 5.690 di cui L. 4.552 alla costruzione e L. 1.138 all'esercizio.

La linea misura la lunghezza di km. 22 + 254,17.

Le stazioni previste sono le seguenti: Stazione di Casarano, comune colla linea Nardò-Tricase-Maglie; Stazione di Melissano; Stazione di Racale Alliste; Stazione di Taviano; Stazione di Gallipoli comune con la linea Zollino-Gallipoli.

Il costo di costruzione della linea e di prima dotazione del materiale rotabile e di esercizio è preventivato in L. 2.599.886: quello di materiale rotabile e di esercizio sarà provveduto in misura non inferiore a L. 15.500 al chilometro.

Il progetto di massima venne redatto dagli ingegneri Giulio Bernardini e Luigi d'Ercole in data 18 aprile 1907, ritenuto ammissibile dal Consiglio Superiore dei Lavori pubblici col voto 13 giugno 1908, n° 790.

L'intera linea dovrà essere completata entro due anni dalla data di approvazione del progetto esecutivo.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 10, p. 149.

Servizi di lusso fra Genova e Alessandria d'Egitto. — Il 16 corr. è stato attivato il servizio di lusso Genova-Alessandria d'Egitto effettuato col grande piroscafo *Roma* della Società Nazionale dei Servizi Marittimi. Il *Roma* è stato varato il 31 agosto u. s. dai Cantieri di Riva Trigoso: ha una stazza lorda di 4000 tonn. e due macchine principali connesse a due eliche che sviluppano una velocità oraria di 16 miglia. Pur avendo nelle stive, ampie ed arieggiate, molto spazio per le merci, il *Roma* fu disegnato e costruito col criterio di superare, anche nei riguardi del trasporto per passeggeri, quanto oggi offrono i migliori piroscafi stranieri che fanno servizio sulle linee egiziane. Quindi i costruttori e la Compagnia armatrice hanno avuto speciali cure per gli alloggi di prima e seconda classe i quali per comodità, disposizione, aereazione e buon gusto sono riusciti quanto di meglio può dare l'ingegneria navale accoppiata all'esperienza delle esigenze di chi viaggia al giorno d'oggi sulle grandi linee internazionali del Mediterraneo. Per questi motivi il primo viaggio del piroscafo *Roma* fu, come avviene per ciò che gli inglesi chiamano « maiden voyage » di di tutti i piroscafi importanti, molto atteso fra il pubblico internazionale che frequenta le linee egiziane.

Linea di navigazione tra l'Italia ed il Brasile. — Il Ministro di Agricoltura del Brasile ha recentemente firmato con la *Navigazione Italiana*, la *Veloce*, il *Lloyd italiano* e la Società *Italia*, un contratto per la istituzione di una linea speciale esclusiva di piroscafi tra l'Italia e il Brasile, con una sovvenzione di 60 contos di reis per ciascun viaggio di andata e ritorno, dei quali 40 pagati dal Governo federale e 20 dallo Stato di Sao Paolo. I viaggi sono bimensili, comprenderanno scali a Rio Janeiro e Santos, e alternativamente a Pernambucò e a Bahia.

III Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 13 corrente mese ha trattato le seguenti proposte:

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Pistoia a Prunetta (ammesso il sussidio di L. 442 per km).

Progetto esecutivo del tronco Gibellina-Belice della ferrovia Castelvetrano-S. Carlo-Bivio Sciacca (approvato).

Domanda dell' Ammistrazione Provinciale di Modena, concessionaria del servizio automobilistico Pavallo-Pierepelago per modifica del programma d'esercizio (ammesso parzialmente).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico dall'abitato di Mosciano alla stazione omonima, in prolungamento della linea già concessa Giulianova Stazione-Giulianova città-Montone-Mosciano (ammessa col sussidio di L. 420 per km).

Proposte di modificazione agli schemi del Regolamento Generale delle opere metalliche che interessano strade ferrate in servizio pubblico e delle Istruzioni per l'applicazione del Regolamento stesso (approvate).

Domanda per la concessione sussidiata di una tramvia elettrica da Casella d' Asolo ad Asolo (ammessa col sussidio di L. 2.000 per km).

Determinazione di prezzo suppletorio per la esecuzione con cassone ad aria compressa della fondazione della pila centrale del ponte sul Roia al Colombo lungo il 1° lotto del tronco Varese-Airole della ferrovia Cuneo-Ventimiglia appaltato all' Impresa Loni (approvato).

Proposta per l'impianto provvisorio di una rimessa locomotive, e di una piattaforma girevole nella stazione di Tenda lungo la ferrovia Cuneo-Ventimiglia (approvata).

Domanda per la concessione sussidiata di una tramvia elettrica dal centro della città di Valenza alla stazione ferroviaria omonima (ammessa col sussidio di L. 1.500 per km).

Domanda dell' Ing. D' Amelio per essere autorizzato ad eseguire gli studi per la compilazione di un progetto di ferrovia della Stazione di Valle di Maddaloni a quella di Altavilla Irpina (respinta).

Quesito relativo al modo di considerare separatamente i tronchi urbani ed extraurbani della ferrovia metropolitana di Napoli (1) per rendere indipendenti e separati i relativi servizi (confermati i precedenti pareri).

Schema di atto addizionale alla Convenzione per la concessione della ferrovia elettrica Civitacastellana-Viterbo, per proroga dei termini fissati per l'ultimazione dei quattro tronchi in cui è divisa la ferrovia stessa (approvato).

Proposta di modificazione della posa del binario della ferrovia Civitacastellana-Viterbo sul ponte Clementino (ammessa in massima).

Schema di Istruzioni per il personale di manutenzione e di sorve-

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1912, n° 3, p. 33.

glianza e per l'uso dei carelli, proposto dalla Società della ferrovia Sassuolo-Modena-Mirandola e Finale (approvato).

Schema di un nuovo regolamento dei guardia eccentriche proposto dalla Società della ferrovia Sassuolo-Modena-Mirandola e Finale (approvato).

Schema di regolamento per l'esercizio della funicolare Bergamo alta-S. Virgilio (approvato).

Schema di convenzione per concessione al Sig. Petrella di sottopassare con una condottura elettrica la ferrovia Cancello-Benevento e di impiantare alcuni pali lungo la ferrovia stessa (approvato).

Schema di convenzione per concessione alla Società Elettrica Alta Italia di attraversare la tramvia Ivrea-Santhià con una condottura d'acqua (approvato).

Schema di convenzione per concessione alla Società Elettricità Alta Italia di attraversare la tramvia Ivrea-Santhià con condotture elettriche (approvato).

Proposta della Società per le strade ferrate secondarie della Sardegna per l'acquisto di 12 nuove vetture viaggiatori (approvata).

Domanda della Società esercente la ferrovia Bari-Locorotondo per essere autorizzata ad inscrivere nel proprio parco veicoli 24 carri refrigeranti per trasporto derrate alimentari presi a nolo dalla Società « L' Ausiliare » (ammessa).

Nuovo tipo di carri a sponde basse per trasporto marmi da porre in servizio sulle tramvie Vicentine (approvato).

Tipo di carro innaffiatoio da porre in servizio sulla tramvia Bari-Ceglie (approvato).

Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell' adunanza generale del 18 settembre ha trattato le seguenti questioni:

Riesame della domanda di concessione della ferrovia Roma-Ostia. (Approvata con avvertenze)

Domanda per aumento della sovvenzione annua chilometrica ammessa per la concessione della ferrovia Gallarate-Camerlate. (Approvata con la sovvenzione di L. 9.500).

Progetto di massima per il completamento della linea ferroviaria di circonvallazione di Roma. (Approvato).

Domanda Cucciniello per modifiche allo schema di Capitolato-Convenzione ed al progetto per la concessione della ferrovia Napoli-Avellino-Atripalda, e domanda della Società della ferrovia Napoli-Baiano per la concessione sussidiatá di una linea che, staccandosi dalla Napoli-Baiano, raggiunge Avellino ed Atripalda. (Ammessa la domanda Cucciniello).

Elenco suppletivo delle acque pubbliche scorrenti in provincia di Chieti.

Progetto generale per la bonifica di Crevalcore, S. Agata Bolognese e S. Giovanni di Persiceto (Bologna).

Classificazione fra le provinciali di Catanzaro della strada comunale di Torre Ruggiero.

Progetto di massima dell'edificio ad uso di caserma del Corpo RR. Equipaggi in Roma.

Progetto di massima per la costruzione di un argine in sinistra del fiume Ombrone e pel rialzo e ringrosso dell'argine destro. (Grosseto).

Le Società industriali per azioni in Italia dal 1906 al 1911. — Il *Credito Italiano* ha pubblicato recentemente una pregevolissima raccolta di notizie statistiche sulle principali Società italiane per azioni, dalla quale togliamo alcuni dati che si riferiscono specialmente alle Società industriali. In questo nostro riassunto distingueremo due specie di Società industriali e cioè quelle che hanno per oggetto una data produzione che sono le società industriali propriamente dette, e quello che hanno per oggetto l'esercizio di servizi pubblici, quali i trasporti marittimi, lacuali e terrestri, oppure gli acquedotti

Per ciò che si riferisce al numero delle Società industriali propriamente dette, nel 1911, le Società considerate comprendono 12 Società esercenti l'industria della seta, delle quali 1 filatura cascami, 5 filature e torciture della seta, 1 filatura di sete cucirine e 5 tessiture di seta; 11 Società laniere; 6 Società aventi per oggetto la lavorazione del lino e della canape; 7 Società esercenti l' industria della juta; 77 Società cotoniere; 29 Società esercenti industrie estrattive, compresa la Società *Elba*; 30 Società siderurgiche, esclusa l'*Elba*; 52 Società meccaniche; 63 Società produttrici e distributrici d'energia elettrica; 8 fabbriche di macchine ed apparecchi elettri i; 16 Società per l'industria della carta; 8 Società per l'industria dei pellami e dei lavori in pelle; 3 Società per l'industria della gomma; 66 Società chimiche, raggruppando sotto questa denominazione le Società elettrochimiche, di concimi chimici, di prodotti chimici in genere, di prodotti farmaceutici, di gas illuminanti od altri, di olii e saponi, di stearine e candele, di fiammiferi, di lubrificanti, di esplodenti, di catrame, di colori, di fecole ed amidi e simili; 7 Società per l' industria dei vetri; 5 Società ceramiche; 20 Società per l' industria delle calci e dei cementi; le seguenti società per industrie alimentari: 16 molini, 4 fabbriche di ghiaccio, 2 fabbriche di formaggio, 19 zuccherifici, 7 fabbriche di cioccolato, 10 fabbriche d'alcool, oltre ai pastifici, alle fabbriche di confetterie e biscotti, alle fabbriche di conserve, alle pilerie di riso.

Per i trasporti, abbiamo 15 Società di navigazione marittima; 6 di navigazione lacuale; 52 Società ferroviarie; 1 Società esercente funivie; 14 Società tramviarie; 4 Società diverse di trasporti. Le Società esercenti acquedotti sono 9.

Norme per gli impianti della posta pneumatica — E' stato pubblicato il seguente regolamento per la esecuzione della legge 6 luglio 1911, n°. 714.

Art. 1. — Il servizio di posta pneumatica è affidato con Decreto Ministeriale ad uffici postali esistenti oppure ad uffici postali da costituirsi a norma dell'art. 14 del regolamento organico dell'Amministrazione delle poste e dei telegrafi, approvato con Regio decreto 14 ottobre 1906, n°. 546.

Sono estese agli uffici di posta pneumatica tutte le altre disposizioni contenute nel regolamento suddetto, in quanto sono applicabili.

Art. 2. — La corrispondenza per la quale sia stata pagata la sopratassa stabilita dall'art. 2 della legge 6 luglio 1911, n°. 714 gode del seguente trattamento:

a) quella della città per la città è trasmessa mediante tubo pneumatico dall'ufficio in cui è impostata a quello di distribuzione ed è poi recapitata o per espresso, o con le ordinarie distribuzioni secondo le norme del regolamento generale sul servizio postale;

b) quella indirizzata fuori della città è trasmessa mediante tubo pneumatico dall'ufficio in cui è impostata all'ufficio di spedizione ed è poi assoggettata al trattamento normale.

Oltre i limiti di cui alla lettera *a*) e *b*), il servizio mediante tubo pneumatico non può essere preteso dal pubblico, e non può essere dall'Amministrazione subordinato al pagamento di alcuna sopratassa.

Art. 3 — Le corrispondenze postali ammesse al trasporto per tubo pneumatico sono esclusivamente quelle ordinarie delle seguenti specie:

a) le lettere non eccedenti il peso di grammi 30 e le dimensioni di mm. 145 per 110;

b) i biglietti postali, purchè con i fogli eventualmente insclusivi non eccedano il peso di gr. 30;

c) le cartoline postali di Stato e quelle dell'industria privata assimilate a quelle di Stato.

Tutti gli oggetti di cui sopra, oltre al rispondere alle condizioni generali stabilite dalla legge e dai regolamenti postali, devono, per essere ammessi al trasporto pneumatico, potersi piegare od arrotolare per l'introduzione negli astucci

E' vietato l'uso della ceralacca per la chiusura delle lettere.

Art. 4. — Gli oggetti di corrispondenza postale non contemplati sotto le lettere *a*), *b*) e *c*) del precedente articolo e quelli che non soddisfano alle condizioni stabilite dall'articolo stesso, quantunque affrancati per il trasporto pneumatico, hanno corso con i mezzi ordinari.

Quelli che per qualsiasi ragione non possono aver corso per posta o per telegrafo sono assoggettati alle disposizioni generali delle leggi e dei regolamenti postali e telegrafici.

Art. 5. — Le corrispondenze postali da spedirsi per posta pneumatica, oltre che alle tasse normali di affrancatura od eventualmente di espresso, sono assoggettate pel trasporto pneumatico ad una sopratassa di centesimi 10 per lettera e biglietto non eccedenti il peso di gr. 15, o per cartolina, e di centesimi 20 per lettera o biglietto postale eccedenti il peso di gr. 15 fino a 30 gr.

Le corrispondenze di S. M il Re e di S. S. il Sommo Pontefice munite di regolare contrassegno, hanno corso per posta pneumatica in franchigia.

Art. 6. — L'affrancatura delle corrispondenze da spedirsi per posta pneumatica è obbligatoria Il mittente deve quindi, oltre la tassa di affrancatura propriamente detta, soddisfare anche alla sopratassa per il trasporto pneumatico ed eventualmente a quella di espresso.

Le corrispondenze non affrancate od insufficientemente affrancate, sebbene immesse nelle speciali cassette, hanno corso con i mezzi ordinari. La sopratassa suaccennata ed eventualmente quella di espresso rimangono acquisite all'Amministrazione delle poste.

Art. 7. — La sopratassa per trasporto pneumatico è rappresentata da francobolli speciali da applicarsi alla corrispondenza; è però consentito di adoperare anche francobolli ordinari.

Sulle corrispondenze affrancate con francobolli ordinari e su quelle che hanno corso in franchigia deve opporsi a caratteri appariscenti l'indicazione *Posta pneumatica*.

Art. 8. — Gli oggetti da spedirsi per posta pneumatica devono essere immessi nelle speciali cassette recanti la indicazione *Posta pneumatica* collocate nell'atrio degli uffici della rete.

Art. 9. — I privati che desiderassero impiantare comunicazioni dirette con gli uffici postali o telegrafiei nei sensi dell'art. 5 della legge 6 luglio 1911, n° 714, debbono farne istanza al Ministero delle poste e dei telegrafi dichiarando di sottostare a tutte le condizioni stabilite dalla legge, dal presente regolamento, nonchè dalle istruzioni ufficiali per la esecuzione pratica del servizio. Essi debbono altresì pagare un canone annuo nella misura stabilita dall'art. 11, oltre le tasse di cui nell'art. 5, salvo, per queste ultime, l'eccezione di cui all'art 12.

La concessione è limitata all'uso del tubo pneumatico per il trasporto delle corrispondenze postali e dei telegrammi propri dei concessionari.

Art. 10. — L'Amministrazione delle poste e dei telegrafi non assume alcuna ingerenza, nè sostiene alcuna spesa per l'allestimento e l'esercizio degli impianti meccanici per uso dei concessionari di cui nel precedente articolo.

Essa si riserba però la facoltà di esaminare preventivamente i progetti degli impianti stessi e di vigilare i relativi lavori per la parte tecnica, come si riserba il diritto di invigilarne l'esercizio per la parte tecnica, nonchè per l'osservanza delle norme contenute nell'art. 13 e per quant'altro di sua competenza.

Art. 11. — Il canone annuo dovuto dai concessionari di cui nel precedente art. 9 è stabilito in base al numero annuale delle corrispondenze che essi spediscono per tubo pneumatico e cioè:

se non eccede 3.000, L. 30;.
se eccede 3.000 ma non 6.000, L. 50;
se eccede 6.000 ma non 10.000, L. 75;
se eccede 10.000, L. 100.

Nel primo anno i concessionari debbono corrispondere il canone minimo di L. 30, salvo a pagare la differenza in più entro il primo mese dell'anno successivo.

L'accertamento del numero delle corrispondenze inviate nell'anno che ciascun concessionario è fatto dall'Amministrazione e nel modo che riterrà più spedito o anche mediante statistica in base a contazioni eseguite in diversi periodi di tempo.

L'accertamento suddetto ha effetto per un triennio. Ogni tre anni si procede ad un nuovo accertamento.

Art. 12. — In eccezione al disposto dell'art. 9 le corrispondenze ed i telegrammi inviati dai concessionari non sono soggetti alla sovratassa per trasporto pneumatico quando l'invio è fatto coi propri tubi, senza avvalersi nemmeno in parte dei tubi governativi.

Art. 13. — Nei sensi dell'ultimo alinea dell'art. 2 del testo unico delle leggi postali approvato con R. decreto del 24 dicembre 1899, n. 501 modificato dall'art. 6 della legge del 6 luglio 1911, n. 714, è vietato di fare incetta di corrispondenza altrui, e di telegrammi da trasmettersi anche per mezzo della posta pneumatica

Tale divieto si estende ai concessionari di comunicazioni pneumatiche dirette di cui nell'art. 5 della legge 6 luglio 1911.

Art 14. — L'Amministrazione ha facoltà di sospendere o di limitare il servizio di posta pneumatica. In tal caso essa provvede con i mezzi più celeri di cui può disporre per il trasporto delle corrispondenze già impostate.

Art. 15. — Non è ammesso il rimborso della tassa speciale pagata per le corrispondenze postali che per qualsiasi motivo non hanno potuto aver corso per posta pneumatica.

Art. 16. — Il rinvio e la rispedizione per qualsiasi causa delle corrispondenze trasmesse per posta pneumatica sono fatte per tubo pneumatico; oltre la rete sono fatti per posta, con i mezzi ordinari.

Estero.

Elettrificazione delle banlieu Ovest-Etat a Parigi — Verso la metà dello scorso agosto hanno avuto luogo sulla linea di Parigi (Invalidi) a Versailles le tanto attese prove di una nuova vettura automotrice, preludio alla elettrificazione delle ferrovie della banlieu della quale si attende fra l'altro di eliminare in gran parte la congestione di treni che si verifica alla stazione di S. Lazare.

Le linee da elettrificare sono quattro:

1. Parigi (Saint Lazare) a Autenil e Campo di Marte.
2. Parigi (Saint Lazare) a Versailles.
3. Parigi (Saint Lazare) a Saint Germain e Laye.
4. Parigi (Saint Lazare) a Mautes e Pontoise via Maison Laffitte e Argentenil, oltre al congiungimento Saint Germain (Stato) a S. Germain (grande cintura).

Ciascuno dei quattro gruppi principali sarà diviso in tre zone che saranno servite indipendentemente, vale a dire i treni ad es. della seconda zona attraverseranno la prima senza fermarsi, e quelli della terza attraverseranno la prima e la seconda senza fermarsi.

Per l'esercizio completo occorreranno due centrali: una da 25.000 kwatt a Moulineux e una da 40.000 kwatt a Bezous. La corrente sarà trasmessa a 15.000 volta alle sottostazioni dove sarà trasformata in continua a 650 volta.

L'attuazione del programma importerà una spesa di 29 milioni per gli impianti fissi e di 10 milioni pel materiale rotabile.

L'automotrice elettrica finora sperimentata è a 4 assi (due carrelli) la cui disposizione generale deriva da quella del materiale rotabile della Metropolitana e della più recente del Nord-Sud; (1) ma é interamente metallica in modo da evitare i danni degl'incendi.

La sua lunghezza è di 22,40 m. e comprende compartimenti di 1ª e 2ª classe.

L'equipaggiamento elettrico comporta 2 motori da 250 HP. ciascuno che permettono di raggiungere 80 km. all'ora in piano e 55 a 60 km. all'ora sul 10 °/₀₀. Il sistema di comando è a unità multiple con doppia cabina. È previsto che si possano far treni con 6 a 8 di dette unità.

Il riscaldamento e l'illuminazione sono elettrici.

Gli organi di attacco normali sono stati sostituiti con l'attacco centrale automatico.

Il numero dei posti a sedere è di 64 di 1ª e 100 di 2ª.

Si hanno in costruzione 18 vetture che circoleranno verso la fine del corrente anno, mentre per altre 100 si sono aperte gare recentemente, per le quali 80 sono state aggiudicate agli Ateliers du Nord e 20 alla Compagnia des chemins de fer d'Ivry.

Gli equipaggiamenti elettrici sono stati aggiudicati metà alla Thomson Hoston e metà agli Ateliers de Constructions électriques du Nord et de l'Est.

I compressori saranno forniti dalla ditta Oliviers d'Ornans.

Il parco locomotive elettriche monofasi dello Stato prussiano. — La tabella che segue dà le caratteristiche principali del parco locomotive elettriche monofasi delle Ferrovie dello Stato prussiano recentemente ordinate.

LINEA	Numero	Tipo	Per treni	Sforzo di trazione massima kg.	Numero dei motori per locomotiva	Velocità massima	Costruttori
Dessau Bitterfeld	10	I C I	Diretti	8.000	1	110	Maffei parte meccanica
	18	B + B	Omnibus e merci	12.000	2	65	A.E.G. parte elettrica.
Laubau Koenigszelt	14	I D 1	Diretti	12.000	1	90	Bergman
	20	B + B + B	Merci	16.500	3	45	Siemens
	10	C + C	Merci	16.500	4	45	Brown-Boveri

Oltre alle suindicate 72 locomotive sono già in esercizio le seguenti:

N. 3 del tipo 2 B 1
N. 7 » » D
N. 8 » » 1 C 1
N. 2 » » 1 D 1
della Direzione di Halle,

N. 1 tipo C
N. 2 tipo D
della Direzione di Berlino,

N. 2 tipo AB + B della Direzione di Altona,
N. 1 tipo A 1. A dell'Ufficio centrale di Berlino.

Sono cioè in tutto 97 locomotive a corrente monofase a cui vanno aggiunte le 140 automotrici della linea Blankenese-Ohlsdorf della Direzione di Altona.

A titolo di confronto diamo la consistenza del parco locomotive trifasi delle Ferrovie dello Stato italiano in esercizio e in costruzione:

N. 2 locomotive B + B tipo Valtellina,
N. 7 » 1 C 1 » »
N. 85 » E » Giovi,
N. 16 » 1 C 1 » Milano-Lecco,

a cui vanno aggiunte 10 automotrici potenti tipo Valtellina.

Il parco locomotive a corrente continua terza rotaia invece si compone di

N. 1 locomotore tipo B + B,
N. 5 » » 1 C 1,

a cui vanno aggiunte 41 automotrici potenti a gran velocità di vario tipo.

Locomotiva monofase 1-D-1 della Siemens-Schuckert per le Ferrovie dello Stato Prussiano. — Oltre ai tipi di locomotive monofasi accennate nel n° 10 e nel presente numero è in costruzione alla Ditta Siemens-Schuckert un nuovo tipo di locomotiva pesante per merci 1-D 1 per le linee in elettrificazione dello Stato prussiano. Il programma d'esercizio cui debbono soddisfare le locomotive di questo tipo è il traino di treni di 1.200 tonn. a 34 km. all'ora e di treni di 700 tonn. a 56 km. all'ora. Sforzo di trazione orario 8.200 kg.; sforzo di trazione agli avviamenti 18.000 kg.

I motori sono in numero di due, collegati ad un unico falso albero piazzato simmetricamente rispetto ai 4 assi motori.

I motori sono rinchiusi entro cassa in lamiera che ne disposa la forma, ma i locomotori sono completamente sfinestrati in corrispondenza dei motori e da entrambe le parti.

Ferrovia elettrica a gran velocità fra Vienna e Brünn. — Il Ministero delle ferrovie in Austria ha dato la concessione per la costruzione di una ferrovia elettrica a gran velocità fra Vienna e Brünn. La ferrovia, di una complessiva lunghezza di 140 km. sarà per ora a semplice binario. Partirà dall' interno della città di Vienna per raggiungere, attraverso Florisdorf, Schrick, Nikolsburg, Gross Selowitz, l'interno della città di Brünn.

La costruzione della linea non presenta difficoltà ed è preventivata in 28 milioni di corone.

L'energia elettrica sarà fornita dalle centrali della città di Vienna e Brünn.

Come per la Vienna-Baden e per la Vienna-Presburgo si adotterà la corrente continua per l' interno delle città e la corrente monofase per il percorso in campagna.

Il traffico sarà esclusivamente viaggiatori e per le merci sarà limitato ai piccoli colli e ai prodotti da mercato.

La velocità per treni viaggiatori diretti sarà di 120 km. all'ora, di 60 pei treni omnibus e di 50 pei locali e merci. Il percorso importerà quindi, tenuto il debito conto delle riduzioni di velocità nell' interno delle città, un'ora e tre quarti per diretti, due ore e tre quarti circa per gli altri.

Il programma di esercizio prevede tre coppie di diretti, tre coppie di omnibus, due coppie di treni, due di treni merci.

La composizione dei treni è prevista così: una locomotiva e due vetture viaggiatori pei treni viaggiatori diretti e omnibus; una automotrice e un rimorchio pei treni locali; una locomotiva e tre carri merci pei treni merci.

Metropolitana di Vienna. — Sono in corso diverse trattative fra un Consorzio di banche viennesi, cui si sono uniti capitalisti francesi, per trasformare per servizio elettrico la metropolitana di Vienna e per accrescerla di alcune linee sotterranee, atte a darle quel movimento che essa fino ad oggi non ebbe, sia perchè il servizio a vapore in lunghi sotterranei riesce di tedio ai viaggiatori, sia perchè essa, non avvicinandosi che in brevi tratti alla città interna, non corrispondeva alla sua funzione di ferrovia metropolitana.

Raddoppio di binari in Austria. — Le Ferrovie di Stato austriache accelerano intensamente i lavori pel raddoppio del binario della linea che fa capo a Pontebba. Sul tronco S. Michael-Launsdorf il lavoro fu compiuto alla fine dello scorso anno: nel tronco Launsdorf a Sankt Veit a. d. Glan esso viene spinto innanzi alacremente e si spera di compierlo nel corso dell'anno. A Sankt Veit viene costruita all' uopo una nuova stazione.

Ferrovia della Jungfrau. — Il 1° agosto u. s. fu inaugurato e aperto all'esercizio il tronco della ferrovia sul Mare di Ghiaccio (Eismeer) della Jungfrau, lungo 3,5 km. Esso è completamente costruito in galleria ed ha una pendenza di 6,3 % sui primi 3 km. e di 25 % sugli ultimi 500 m. Il percorso dura 18 minuti. L'intera linea fino all'attuale estremo superiore (cioè a 3427 m. sul livello del mare) è lunga 18,5 km. i lavori per questo ultimo tronco durarono 4 anni e mezzo.

Le Ferrovie belga di Stato nel 1910. — Dalla relazione ufficiale del Ministero delle Ferrovie del Belgio, togliamo i seguenti dati sulle condizioni e sui risultati dati nel 1910 da quella rete di Stato

Sviluppo della rete:

di proprietà dello Stato	km. 4.072,04
id. privata, ma esercita dallo Stato	» 258,26
Totale . .	km. 4.330,30

di cui 2.240,09 km, ossia il 49,42 %, a doppio binario.

Questa rete rappresenta un capitale d'investimento di L. 2.612.488.997 (ossia L. 605.260 per km.), che rende allo Stato il 3,8 %.

Alla fine del 1910 il materiale rotabile constava di:

	complessivamente	per km.
a) Locomotive . . .	4.177	
Automotrici	20	
	4.197	0,97
b) Vetture	7.781	1,8
c) Bagagliai	3.320	0,77
d) Ambulanti postali . .	78	0,02
e) Carri	83.925	19,38
Veicoli . .	95.104	21,96

La dotazione unitaria delle Ferrovie del Belgio in riguardo ai rotabili, è veramente elevatissima.

I risultati dell'esercizio 1910 sono dati dal seguente riassunto:

Prodotti	complessivi	%
Viaggiatori e biglietti d'ingresso	L. 103.446.054	33,44
Bagagli	» 3.000.502	0,97
Merci	» 198.318.607	64.12
Diversi	» 4.555.347	1,47
	L. 309.315.510	100 —

contro cui stanno le spese d'esercizio che ammontarono a L. 202.710.481 ossia al 65,54 degli introiti: quindi rimase una disponibilità di 106.605.029 Lire, cioè il 34,46 degli introiti, che rappresentano appunto il 3,8 % del capitale investito.

Le Ferrovie ungheresi di Stato nel 1910. — Ecco qualche dato sulla dotazione di materiale rotabile e sui risultati finanziari delle Ferrovie ungheresi di Stato nel 1910.

Lunghezza della rete in esercizio	km. 17.298,02
di cui di proprietà dello Stato	» 8.129,84

Rotabili:

b) Locomotive	3.214
Tender	2.264
c) Vetture, bagagliai e ambulanti postali	10.001
d) Carri	76.316

Risultati dell'esercizio nel 1910 in corone (1 cor. = L. 1,05):

Prodotti	complessivi	%
Viaggiatori	86.730.303	23,38
Bagagli	2.226.929	0,60
Merci	245.229.584	66,11
Diversi	36.773.526	9,91
	370.960.342	100 —

Spese	
Direzione generale	10.879.733
» d'esercizio	10.409.666
Manutenzione	48.919.418
Servizio di stazione	78.480.332
Trazione e officine	97.767.803
Rotabili	3.459.900
Annualità	5.512 871
Rinnovamenti	6.234.685
Diverse	16.054.846
	277.739.254

Le spese sommararono quindi al 74,87 % delle entrate, e poichè le ferrovie rappresentano un investimento di capitale di cor 2.786.611.073 (tenuto conto delle perdite di corso), così si ha un reddito del 3,41 %.

Le ferrovie francesi nel 1910. — A complemento delle notizie pubblicate sul fascicolo precedente (1) riportiamo nella seguente tabella altri dati relativi alle ferrovie francesi nel 1910.

DATI	Ferrovie di Stato		Nord	Est	Paris-Orléans	Paris-Lyon Méditerranée	Midi
	vecchia rete	nuova rete					
Lunghezza della rete in esercizio. . km	2.967	5.933	3.803	5.004	7.421	9591	3.858
Rotabili: locomotive ed automotrici . .	698	1.766	1.993	1.663	1.902	3.291	1.011
vetture	1.745	4.643	8.802	3.895	4.601	6 937	2.615
carri	15.999	36 701	67 325	43.098	42.127	97.504	29.485
Prodotto percentuale: Viaggiatori. . .	31 80 %	52.85	—	39.09	44.48	45 05	43 86
» » Bagagli e G. V. .	14 60 %						
» » P. V..	52 52 %	47.15	—	59 32	55 52	53 73	56.14
» » Diverse	1.08 %			1 59		1.22	
Spese totali . . . . km.	52.449.748	180.937 448	—	147.175.419	156 731.192	288.631.035	70.294.255
» per treno-km. . . . . »	2.7378	3 0648	2.688	2.587	2.65	3 23	2.447
Spese percentuali: Amministrazione. .	0.71 %	0.78	—	8.926	9 57	801	14 87
Movimento e traffico .	29.41 %	37.46	—	35.552	29.39	31 37	33 23
Rotabili e trazione .	35.02 %	34.75	—	37 35	41.77	38.26	34 25
Manutenzione . .	15.27 %	16.16	—	17.795	18.15	21.19	17.65
Comuni e diverse .	19.59	10.76	—	0.359	1.12	1.17	—
Coefficiente d'esercizio.	83.06	75.38	58.99	56.22	55.09	53.82	54.70

Ferrovia funicolare aerea del Patscherkofel. — Tra poco si inizieranno i lavori per la ferrovia funicolare aerea del Patscherkofel già da anni progettata. Essa verrà eseguita in due tronchi separati, di cui l'inferiore va da Igls, presso Innsbruck, a Heiligwasser; esso è lungo 2.000 m. e supera un dislivello di 360 m. Il tronco superiore va da Heiligwasser al riparo sulla vetta: è lungo 1.800 m. e supera un dislivello di 830 m. All'esercizio provvederà un impianto elettrico proprio; le vetture potranno trasportare 25 viaggiatori ognuna. Si calcola che le spese ammonteranno a più di un milione e duecentocinquantamila lire.

Sottopassaggio dello stretto di Behring. — Il disastro di cui rimase vittima il «Titanic», sembra abbia fatto risorgere in America l'idea di collegarsi per ferrovia al vecchio continente, costruendo una linea sotto lo stretto di Behring e si è già fondata all'uopo una società. Il sottopassaggio avrebbe una lunghezza di 65 km. e potrebbe essere iniziato in diversi punti, forando pozzi in alcune isole dello stretto.

Lasciando a parte le difficoltà proprie di un così poderoso lavoro, non si può trascurare il fatto che le due ferrovie d'accesso dovrebbero percorrere vastissime regioni completamente inospiti. Quindi neanche per ora sembra debba avere attuazione questo grandioso lavoro, riservato ad un più tardo avvenire.

Il train dispatching agli Stati Uniti. — Recentemente alla Società Telefonica di Boston, G. K. Beyer ha letto una sua conferenza sullo sviluppo del train dispatching per telefono, di cui già ci occupammo. Da questa conferenza apprendiamo che fin dal 1883 alcune piccole ferrovie impiegavano il telefono per la trasmissione delle segnalazioni, ma fu solo dopo il 1907 che il sistema si generalizzò.

Nella tabella seguente riportiamo l'elenco delle Compagnie che adottano il sistema in parola.

COMPAGNIE	Km.
Atchison, Topeka & Santa Fe Railway	11,250
Lake Shore & Michigan Southern Railway	3,710
Pennsylvania Railroad Lines East of Pittsburgh . . .	2,740
New York Central Lines, y compris le Boston & Albany Railroad	2,020
Cleveland, Cincinnati, Chicago & St. Louis Railway . .	4,020
Illinois Central Railroad.	3,640
Canadian Pacific Railway	6,100
Great Northern Railway	4,830
Chicago, Milwaukee & St. Paul Railway	2,890
Louisville & Nashville Railroad	3,540
Northern Pacific Railway	1,855
Chicago, Burlington & Quincy Railway.	4,340
Seabord Air Line Railway	1,870
Totale . . .	52,805

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 17, p. 269.

Le ferrovie del Giappone. — Il Governo nipponico ha riscattato le ferrovie delle Compagnie private.

Il riscatto, iniziato nel 1906, è costato 1.200 milioni di lire, vale a dire quasi il doppio delle spese d'impianto.

Nel 1872, scrive Mr. Sale della Royal Statistical Society, esistevano al Giappone soltanto 30 km. di ferrovie esercitate dallo Stato: nel 1909 la lunghezza della Rete statale era di 7.312 km. e quella privata di 769 km. La dotazione di materiale rotabile comprendeva al 1872: 10 locomotive, 75 carri e 58 carrozze.

Attualmente comprende: 2.156 locomotive, 34.045 carri e 6.956 carrozze.

Si ha in media una locomotiva per ogni 18,5 carri, mentre in Inghilterra vi è una locomotiva ogni 36 veicoli.

Il prodotto viaggiatori, inferiore a 25 milioni nel 1891, è stato di 113,7 milioni nel 1909; il numero di viaggiatori s'è elevato da 22 a 147 milioni. Il traffico merci passò da 7,1 milioni a 92,5 milioni.

Il prodotto netto ammonta a 99 milioni, corrispondente, per un capitale d'impianto di 2 miliardi, al tasso medio del 4,9 %.

L'allargamento del canale di Kiel. — Fin dal 1895 apertura al traffico del canale che collega Holtenau, presso Kiel sul Baltico, a Brunsbüttel, sull'Elba, permettendo ai galleggianti di evitare di doppiare lo Jutland, si previde la necessità di approfondirlo ed allargarlo.

I lavori destinati ad aumentare la potenzialità di questa via di comunicazione sono attualmente in corso di esecuzione.

A tal uopo venne accordato un credito di 300 milioni; i lavori iniziati nel 1901, saranno terminati nel 1915.

La larghezza del canale sarà portata a 44 m., la profondità a 11 m. e la sezione sarà di 825 mq. contro gli attuali 413 mq.

La quantità di materiale da asportare ammonta a 100 milioni di m³. Le chiuse avranno la lunghezza di 330 m., la larghezza di 45 m. e la profondità di 13,77 m., dimensioni queste superiori a quelle del Panama.

Gli sterri si eseguiscono mediante perfezionati escavatori; il numero degli operai occupati è di 7.600.

Un nuovo porto in Grecia. — Già esponemmo il progetto di un collegamento ferroviario fra la Grecia e la Turchia ed esponemmo come queste due potenze non potessero mettersi d'accordo sul tracciato da seguirsi per collegare la Grecia alla rete europea.

Gli eventi d'ordine internazionale ed interno che hanno sconvolto la Turchia resero più remota la possibilità di un accordo, e perciò il governo grego ha pensato di costruire allo sbocco Nord della sua linea principale dal Pireo a Larissa e cioè a Tschanghesi un porto artificiale da servire come capo linea per un rapido e diretto collegamento con Salonicco, al quale provvederanno vapori greci moderni, che in due ore potranno portare i viaggiatori dall'uno all'altro porto

Il servizio della linea sarà assunto dalla Société des Chemins de fer Helleniques-proprietaria ed esercente la linea Pireo-Larissa e sarà sovvenzionato dal governo.

Sebbene la soluzione non sia perfetta, pur tuttavia rappresenta forse nel momento attuale il meglio possibile.

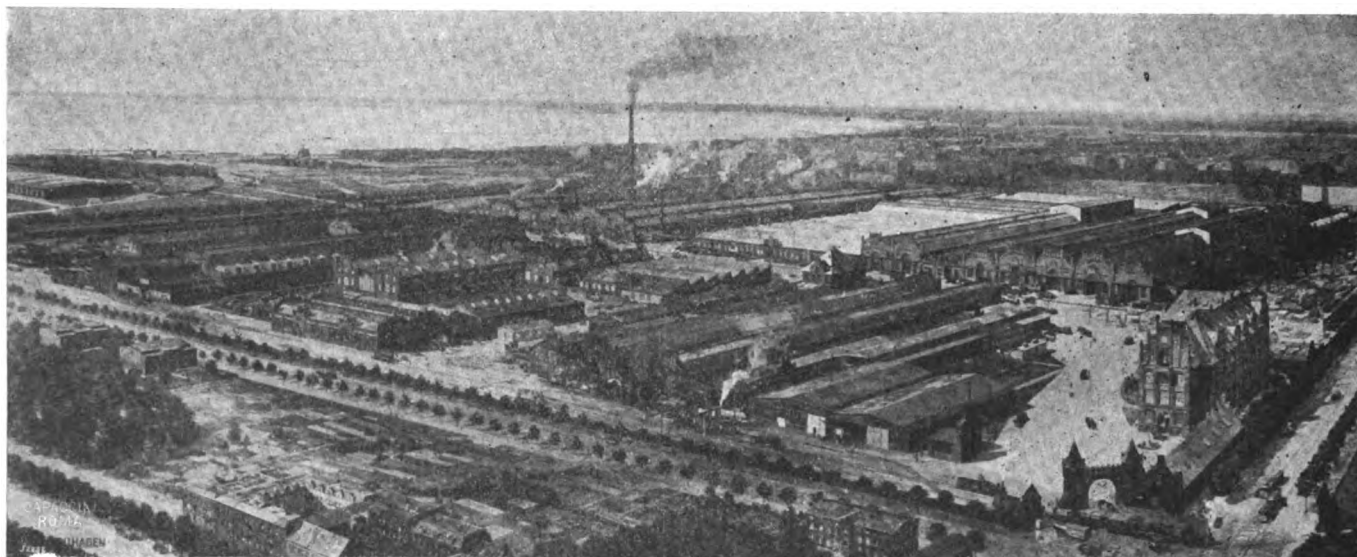



Fig. 11. — Le Officine Borsig in Tegel (Berlino) - *Vista*.

Il 75° anniversario della fondazione della Casa Borsig. — In questi giorni la Casa Borsig festeggia il 75° anniversario della sua fondazione.

Fu nel 1837 che August Borsig costruì a Orianenburg, presso la Porta di Berlino, il suo primo stabilimento, che dopo brevissimo tempo forniva il materiale alla ferrovia Berlin-Anhalt. Nel 1841 esponeva a Philadelphia una sua locomotiva costruita secondo il sistema Norris; nel 1854 lo Stato prussiano ordinava per le sue ferrovie 69 locomotive, di cui 67 alle officine Borsig.

Intanto, fin dal 1849 il Borsig aveva impiantato a Moabit, presso Berlino, un'officina metallurgica che forniva le lamiere per caldaie profilati e getti di fusione.

Nel 1850 estendeva notevolmente le officine primitive, la cui produzione di locomotive aumentò considerevolmente, da permetterne la esportazione, insieme a motrici a vapore, pompe ecc.

Nel decennio 1862-1872 vennero erette le acciaierie nella Slesia superiore, mentre si ampliava la ferriera di Moalit.

Divenuta insufficiente l'officina di Orianenburg, nel 1896 la Casa iniziò l'erezione di un grande stabilimento in Tegel, presso Berlino (fig. 11) il quale venne ultimato nel 1898.

Attualmente la Casa Borsig nelle sue varie officine, occupa 13,200 persone tra impiegati ed operai.

Fino ad oggi ha costruito circa 8500 locomotive: le 6000 nel 1902; le 7000 nel 1906; le 8000 nel 1911.

Come è noto, la Casa Borsig di Berlino esplica in Italia le sue attività mediante una « fabbrica italiana in Milano » di cui è gerente l'Ing. A. Rodeck.

Le derivazioni idroelettriche e la navigazione dell'alto Rodano. — Uno studio accurato sull'andamento del Rodano e sul trasporto dell'energia elettrica a Parigi è stato pubblicato di recente dal *Génie Civil*.

Lo scrittore premette alcune osservazioni sul trasporto dell'energia a distanza praticamente risoluto da molti anni.

Segue descrivendo i primi tentativi della « Rhône Lands and Hydraulic Power Co. » la quale si proponeva di produrre e collocare l'energia nonchè di speculare sulla plusvalenza dei terreni. Infine accenna ai due progetti, che poi esamina partitamente: uno dell' ingegnere Blonden Harlé e Mahl, e l'altro detto di Bellegarde e Malpertuis: quello per uno sbarramento unico, il quale creerebbe una conca di settanta metri; e questo per una serie di conche, di un valore approssimativo ai settanta metri previsti dal primo.

Partendo dalla frontiera franco-svizzera, la pendenza media del fiume è di circa tre metri a km. e il dislivello totale fino a Génissiat é di 70 m. così ripartiti:

a) dalla frontiera a monte del ponte di Lucey: lunghezza 14 km., pendenza totale 29 m. e cioè 2,07 m. a km.;

b) dal ponte di Lucey al confluente della Valserina: lunghezza 1 km., pendenza 14 m.:

c) dalla Valserina a Génissiat: lunghezza km. 7,6 pendenza totale 26 m. e cioè 3,42 a km.

Anche le condizioni geologiche della valle del Rodano sono buone.

Il progetto Bloden, Harlè e Mähl nella sua forma definitiva propone uno sbarramento unico, ai piedi del quale sarebbe impiantata l'officina generatrice. A monte dello sbarramento, sulla sponda destra, un canale di 60 m. di larghezza e 10 m. di profondità servirebbe come bacino di carico delle turbine, come canale di scarico delle piene e come canale di navigazione.

Questo progetto pare abbia preso vantaggio sull'altro, poichè è in corso la legge che ne dichiara di pubblica utilità i lavori. La produzione di energia sarà di 1.300 milioni di kilowattora dei quali 500 milioni saranno trasportati a Parigi. La Società assuntrice sarà costituita con 150 milioni di capitale, che, detratte le spese di esercizio e la cointeressenza statale, saranno largamente remunerati da 26 milioni all'anno di sola vendita dell'energia.

Il progetto, detto di Bellegarde e Malpertuis, comprende due sbarramenti: uno a Bellegarde, di 30 m., che rileva le acque alla quota di 332 m. e le rende a 302 m., e con un volume di 400 mc. di acqua rende 120.000 cavalli. Un identico dislivello sarà nello sbarramento del Malpertuis, con un rendimento di 150.000 cavalli. Anche questo progetto prevede le opere necessarie alla navigazione.

Produzione mondiale del ferro nello scorso anno. — La produzione mondiale del ferro nel 1911 aumentò a 64,7 milioni di tonnellate, contro 66,6 nel 1910 e 61,4 nel 1909.

La produzione fu così ripartita:

		Differenza contro il 1910 in milioni di tonnellate.
Stati Uniti d'America	24	— 3,7
Germania	15,7	+ 0,8
Granbretagna	9,9	— 0,5
Francia	4,6	+ 0,5
Russia	3,6	+ 0,6
Austria-Ungheria	2,1	+ 0,1
Belgio	2,08	+ 0,3

Conduttura forzata di cemento armato. — L'acquedotto in cemento armato per acqua di irrigazione dal Boise al Sud-Ovest di Caldwell, Idaho è lungo 2.620 m. ed è ad una pressione interna di 2 atm. La parete ha 76 mm. di spessore per 910 mm. di diametro interno. I singoli elementi tubolari lunghi 1,83 m. sono armati da ossàture di ferro di 4,77 mm. di diametro, avvolte a vite. I tubi sono collegati a mezzo incastro, con rinforzo aggiunto di anelli di getto di cemento armato, larghi 203 mm. e dello spessore di 76 mm. Per eventuali riparazioni alla conduttura si disposero a distanza di 330 m. dei pozzi d'accesso. Inoltre sono state disposte due valvole a strozzatura, che impediscono soverchi abbassamenti di pressione.

BIBLIOGRAFIA

Cooperativa fra ingegneri italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scentifiche. — Massimario di giurisprudenza in materia di opere pubbliche, trasporti e comunicazioni — (Anno I, fasc. I) - Roma, 1912.

Massimarii e repertorii di giurisprudenza non mancano in Italia, dovuti alla iniziativa di giuresperiti e di benemerite Case editrici: forse sono anche più numerosi di quanti la pratica forense e lo svolgimento degli studii richiederebbero. Ma quei massimari hanno in comune due difetti: ripetono nelle successive edizioni massime e considerandi che la pratica ulteriore ha corretti o sono entrati stabilmente nel concetto giuridico almeno dei meno volgari fra i cultori del diritto; e conservano sistemi di raccolta di carattere troppo generale a danno di quella specializzazione di cui la pratica specialmente si avvantaggia.

L'iniziativa di raccogliere in fascicoli periodici la giurisprudenza in materia di opere pubbliche, di trasporti e comunicazioni sembra destinata ad eliminare l'uno e l'altro inconveniente nell'interesse degli industriali ai quali si rivolge e del diritto che disciplina i loro rapporti.

La periodicità in fascicoli di consultazione facile, con richiami ai precedenti, permetterà di seguire la giurisprudenza nel suo vivo e pur completo sviluppo, senza bisogno di quei volumi ingombranti nei quali la interpretazione del diritto sembra essersi chiusa di mistero ai profani, che pure ad essa hanno bisogno di frequenti e agevoli ricorsi. D'altra parte la specializzazione dell'argomento permetterà di chiudere la raccolta entro i limiti che interessano agl'industriali che sono poi, quelli, fra tutti, che meglio possano personalmente consultare leggi, regolamenti e decisioni giudiziali.

Un'altra innovazione abbiamo ammirata in questo primo saggio ed è la esposizione agevole e piana delle massime, che pure conservano tutto il tecnicismo necessario: in tal modo, l'uomo di affari, il costruttore, l'esercente una via di comunicazione o di traffico, possono assimilare la interpretazione della legge nella sua più evidente esattezza senza incorrere in quelle difficoltà di espressione, che sono proprie del tecnicismo e del rito.

La pubblicazione sembra dunque destinata a raggiungere pienamente il fine pratico che si propone; e certo meglio lo raggiungerebbe se, mantenendo quei criterii opportuni di selezione ai quali si mostra ispirata, raccogliesse un maggior numero di massime intorno i diversi argomenti e annotasse le deliberazioni uniformi che fra loro si confermano. Dovrebbe anche tener conto dei lodi arbitrali, di cui è massima la importanza nella interpretazione dei capitolati di appalto. Come è noto, si richiede da ogni parte la riforma del capitolato generale; ed a questa, che dovrebbe ricavare i migliori fra i nuovi elementi dalla giurisdizione volontaria cui ha dato luogo di una l'antico, nessuna raccolta meglio di questa che abbiamo in esame potrebbe contribuire gli opportuni elementi.

Bisogna, infatti, avvertire che essa, pur mirando a scopi pratici, non manca d'importanza scentifica. Ne ha per se stessa come tentativo, poichè ci avverte che la separazione del diritto industriale da ogni altro ramo delle discipline giuridiche ormai è bisogno sentito dalla pratica degli affari anche in Italia. Ma essa ha menti scentifici in sè stessa, nelle note frequenti che lumeggiano le massime come meglio non si potrebbe avuto riguardo ai fini che la pubblicazione si propone. Basterebbe per tutta quella sulla responsabilità del vettore ferroviario per infortunio del viaggiatore. La questione, dibattuta con volumi anche recenti del Meda e del Pipia, ispirati alla promessa ministeriale di disciplinare la materia con apposita legge come altrove, è riassunta in quella nota con una sintesi così lucida ed esauriente che vale per sè stessa un trattato, per quanto, com'è naturale, si astenga da conclusioni inopportune che sarebbero da fondare sul diritto condendo.

Noi dunque, oltre che rallegrarci del fine pratico, per tanta parte raggiunto dal compilatore in questo suo primo saggio, crediamo poter salutare in lui uno dei più intelligenti e accurati cultori di quel diritto industriale che, dopo gli antichi tentativi dell'Amar, non ha avuto in Italia lo sviluppo che la trasformazione economica della nazione avrebbe richiesto, e che altrove ha largamente raggiunto.

E. F.

Ferrovie.

Nuovo ponte di ferro a tre luci sul fiume Agri al km. 62 + 695 della linea Metaponto-Reggio Calabria. — *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, sett. 1912.

Le recenti carrozze delle Ferrovie dello Stato. — *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, sett. 1912.

Nuovi impianti delle Ferrovie dello Stato per la grande riparazione delle locomotive. — *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, sett. 1912.

Sulla conferenza, tenuta a Berna dall'8 al 19 luglio 1912, per lo studio del nuovo allegato I alla Convenzione internazionale del trasporto delle merci per ferrovia. — *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, sett. 1912.

Note sur le chauffage par la vapeur appliqué aux voitures des chemins de fer du Midi — *Revue générale des chemins de fer*, sett. 1912.

Les chemins de fer de banlieu de Bruxelles et la jonction Nord Midi. — *Revue générale des chemins de fer*, sett. 1912.

Fonctionnement des bielles d'accouplement. *Bulletin du Congrès des chemins de fer*, sett. 1912.

Nouveau type de joint de rails. — *Bulletin du Congrès des chemins de fer*, sett. 1912.

Memorandum rélatif à l'emploi de la traction électrique sur les chemins de fer urbains, circulaires et suburbains. — *Bulletin du Congrès des chemins de fer*, sett. 1912.

L'husine hydro-électrique d Eymoutiers et les chemins de fer électriques de la Haute Vienne. — *Houille blanche*, luglio 1912.

La grande halle de la gare de Lausanne. — *Bulletin technique de la Suisse romande*, 10 sett. 1912.

Les oscillations du matériel roulant des chemins de fer. — *Technique moderne*, 15 sett. 1912.

Stabilité des constructions; méthode de calcul des tunnels sous fluviaux. — *Technique moderne*, 15 sett. 1912.

La ligne d'Andelot à la Cluse, par Morez et St. Claude (June) — *Génie Civil*, 14 sett. 1912.

Mallet locomotive for the Virginian Railway. — *Engineer*, 13 settembre 1912.

Tate flexible stay-bolts. — *Engineering*, 6 sett. 1912.

Garrat locomotives for the Tasmian Governement Railways. — *Engineering*, 13 sett. 1912.

Cedar Hill engine house facilities, New York, New Haven and Hartford R. R. — *Engineering News*, 22 agosto 1912.

Car shops for an electric railway. — *Engineering News*, 29 agosto 1912.

The railways of South America. — *Cassier's Magazine*, sett. 1912.

Der bau eiserner Personenwagen auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika. — *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 24 ag. 1912.

Der Elbtunel in Hamburg und sein Bau. — *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 31 ag.-7 sett. 1912.

Die Wengernalpbahn. — *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 31 ag. 1912.

Zum 75 jähringen Bestande der Sächsischen Maschinenfabrik vormals Richard Hartmann A. G. Chemnitz. — *Die Lokomotive*, sett. 1912.

Navigazione.

La prévention des collisions en mer par l'emploi d'ondes à basse fréquence, systême de Sir Hiram Maxim. — *Génie Civil*, 7 sett. 1912.

La régularisation du lac de Constance. — *Bulletin technique de la Suisse romande*, 10 sett. 1912.

La construction et les applications des docks flottants. — *Technique moderne*, 15 sett. 1912.

The german motor-driven Ship « Monte Penedo ». — *Engineering*, 6 sett. 1912.

Der doppelschraubendampfer « Cap. Finisterre » der Hamburg-Suedamerikanischen dampfschiffahrts-Gesellschaft. *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 24-31 ag. 1912.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Automobili. (*Pag. 256*).

102. - Infortunio. — *Velocità eccessiva - Carro - Infermamento dell'animale - Responsabilità.*

NOTA. — Vedere *Colpa civile.*

Colpa civile. (*Pag. 224*).

103. - Automobile. — *Corsa sfrenata - Carrettiere - Invito a moderare la corsa - Infermamento del cavallo - Infortunio - Responsabilità.*

Chi conduce un'automobile a forte velocità, malgrado i ripetuti e visibili segni e le grida di allarmi dati da chi guida un carro tirato da un animale, non modera la corsa e si ferma solo a pochi metri dal carro, per la qual cosa, impennatosi l'animale, ne è derivato un infortunio al carrettiere, è responsabile civilmente del danno prodotto e deve un adeguato indennizzo per la malattia e la incapacità al lavoro dell' infortunato.

Nè ad assolverlo a tale responsabilità può valere la circostanza che il conducente l'automobile, uniformandosi ai regolamenti, si sia avvalso del suo diritto di procedere per lo stradale pubblico, senza la possibilità di preconoscere i vizi dell'animale, giacchè i regolamenti comprendono le norme della minima prudenza imposta ai cittadini, ma non li dispensano dall'usare quelle maggiori, che la necessità e il dovere di non ledere gli altrui diritti consigliano. Non si deve dimenticare infatti che l'automobilismo, specialmente nelle contrade meno evolute costituisce un mezzo eccezionale di locomozione, e chi se ne serve deve usare la massima diligenza, e preoccupazione, supplendo, ove occorra, alla manchevolezza di chi possa eventualmente ignorare la potenza di tali congegni.

Corte di Appello di Catania - 29 aprile 1912 - in causa Penna c. Eterno.

104. - Tramvia elettrica. — *Passeggiero che sale e scende dalla vettura durante la corsa - Infortunio - Irresponsabilità della Società.*

La Società esercente una tramvia elettrica non risponde dell'infortunio di un passeggiero, il quale, salito abusivamente sul predellino di una vettura in corsa, ne scende volontariamente subito dopo, mentre la vettura era ancora in moto, rimanendo travolto ed ucciso.

Corte di Appello di Milano - 1 maggio 1912 - in causa S. Edison c. Valenti.

Espropriazione per pubblica utilità. (*Pag, 256*).

105. - Indennità. — *Criteri di stima - Legge sul risanamento di Napoli - Mancanza di fitti di data certa - Imponibile - Capitalizzazione.*

Per l'art. 13 della legge sul risanamento di Napoli 15 gennaio 1885, il secondo termine della media per la determinazione dell'indennità dovuta ai proprietari espropriati, in mancanza di fitti decennali di data certa, è costituito dalla capitalizzazione dell'imponibile netto gravante l'immobile espropriato al momento dell'espropriazione, non dal cumulo dell'imponibile degli ultimi dieci anni, tenuto conto delle variazioni dal medesimo subite nel decennio.

Corte di Cassazione di Roma - Udienza 18 marzo 1912 - Cassa Depositi e prestiti c. Sanatorio Cartoni - Est. Natale.

106. - Servitù legali. — *Non danno diritto ad indennità.*

Le servitù legali di utilità pubblica hanno soltanto per obbietto di provvedere ad un interesse pubblico e come tali non danno luogo ad alcuna indennità, salvo che la legge speciale che la impone, ciò non stabilisca.

Corte di Appello di Bologna - 5 aprile 1912 - in causa Mossacio c. Comune di Rimini.

107. - Stima. — *Opposizione - Perenzione dell'istanza - Effetti.*

Nel caso della perenzione l' istanza giudiziale è estinta *ape legis*, per prescrizione legale assoluta di accordo delle parti intorno all'abbandono di essa; e si può proporre una nuova domanda se l'azione non siasi estinta per prescrizione o se non sia decorso qualche termine perentorio stabilito per poterla esercitare.

È però dichiarata perenta l' istanza, proposta e notificata in termine utile, per reclamare contro la stima dei fondi espropriati, si verifica la presunzione stabilita dall'ultimo capoverso dell'art. 51 della legge speciale di espropriazione per pubblica utilità, con la quale si reputa definitivamente fissata l'indennità nella somma risultante dalla perizia quando sia trascorso, senza richiamo, il termine di trenta giorni successivi alla notificazione del decreto di espropriazione. E quindi la nuova istanza a far correggere la stima dei fondi è inammessibile per decadenza del diritto di agire, se sia decorso il termine perentorio dei trenta giorni stabilito dal succitato art. 51.

Corte di Cassazione di Palermo - 8 giugno 1912 - in causa Giano c. Prefetto di Caltanissetta.

Imposte e tasse. (*Pag. 272*).

108. - Esercizio. — *Tassa - Funicolare aerea - Territorio di più Comuni - È dovuta nel solo Comune dove è il centro degli affari.*

La tassa di esercizio per il trasporto di materiali con funicolare aerea attraversante il territorio di più Comuni, è dovuta nel solo Comune ove ha sede l'impresa. Tale tassa è reale e territoriale considera come oggetto tassabile la casa e la colpisce dove si trova; va quindi applicata dove l'industria si svolge, dove l'attività si esplica. Perciò, per sede dell'impresa ai fissi dell'esercizio deve intendersi il centro dell'esercizio, il centro degli affari.

Tribunale di Girgenti - 14 giugno 1912 - in causa Nuvolosi c. Sindaco di Sammartino.

NOTA Vedere massima **86**.

Tramvie.

109. - -Agenti. — *Non sono pubblici ufficiali.*

Gli agenti delle tramvie costruite ed esercitate dalle industrie private sono a considerarsi non già pubblici ufficiali ma persone incaricate di un pubblico servizio.

Cassazione penale - Udienza 21 dicembre 1911 - Est. Guidillo.

110. - Infortunio. — *Passeggiero che discende mentre la vettura è in moto - Irresponsabilità della Società.*

NOTA. — Vedere *Colpa civile*, massima **104**.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI.
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

Vista generale dello stabilimento di Krozingen presso Friburgo, Baden.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Consiglio di Amministrazione: CHAUFFOURIER Ing. Cav. A. - FABRIS Ing. Cav. A. - LEONESI Ing. U. - MARABINI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L.

Anno IX - N. 19
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91
UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Réclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 18, Via Giuseppe Verdi - Telefono 54-92

15 ottobre 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 15 ottobre 1912. N. 19

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Distribuita ai Soci della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, Via Volturno - Roma - Tel. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: Milano: 13, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — Parigi: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1912). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. Pag.

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

LA FERROVIA METROPOLITANA DI GENOVA.

Nel dicembre 1997 venne presentato dall'ing. C. Pfaltz al Ministero dei Lavori pubblici la domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio di una ferrovia economica sotterranea metropilitana Sampierdarena-Genova-Sturla, domanda che per diversi motivi fu ritardata, sia per l'esame del progetto delle Autorità governative e comunali per il passaggio delle gallerie ferroviarie esistenti e futuri e delle fognature di Genova, sia per difficoltà finanziarie per trovare tutto il capitale occorrente per la costruzione della linea; nell'aprile u. s., però, vinte tutte le difficoltà, venne nuovamente ripresentato il progetto ai Ministero per ottenere la concessione della linea (1).

gieri, ma anche a causa delle deviazioni agl'imbocchi delle gallerie a semplice binario; inoltre non si può fare un servizio rapido per il notevole movimento veicolare che non permette di calcolare per certo il tempo da impiegare per questo tragitto.

Sampierdarena coi comuni limitrofi di Rivarolo, Bolzaneto Cornigliano, Sestri Ponente, ha circa 100.050 abitanti, che si trovano in diretti rapporti colla città di Genova.

Nella frazione di Sturla, a levante di Genova, che è il quartiere più ridente, dove si costruiscono continuamente nuovi palazzi e nuove strade lungo il mare, secondo il progetto dell'architetto Carbone, abitano per oltre 100.000 persone pur esse in rapporti con Genova.

La media giornaliera di passeggieri trasportati negli ultimi

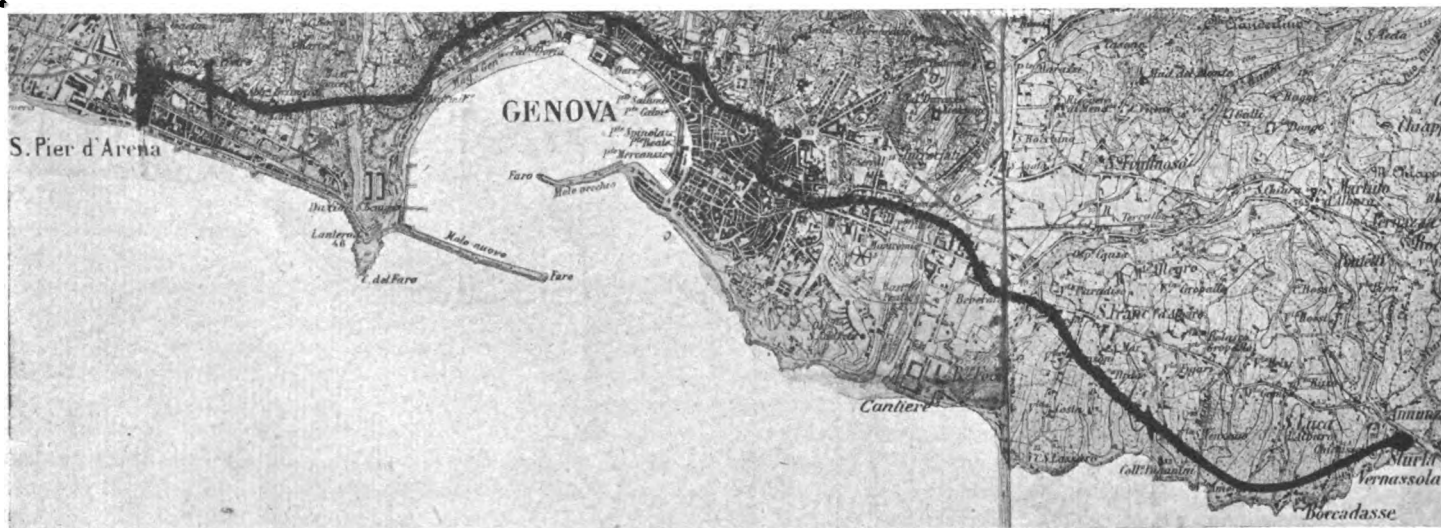



Fig. 1.

La linea progettata dall'ing. C. Pfaltz (il quale dopo la costruzione del Gottardo venne in Italia in qualità di capo riparto nella costruzione della galleria dei Giovi coll'impresa Ottavi, e assunse in seguito la direzione di tutti i lavori delle ferrovie elettriche, tramvie e funicolari di Genova) è una ferrovia economica a scartamento ridotto di 1 m., comprendente il tratto Sampierdarena-Genova-Sturla.

Questa nuova linea fu trovata necessaria in vista del sempre crescente movimento di Genova. Il tram esistente si dimostra insufficiente non solamente a causa del gran numero dei passeg-

anni a Genova fu di 147.852, non molto alta per una città come Genova, in confronto ai 418.835 passeggieri di Milano: ciò che dipende precisamente dai mezzi insufficienti di trasporto per la sfavorevole conformazione delle strade, dell'intenso carreggio per il movimento merci nelle vie principali, che impediscono di aumentare il numero delle vetture tramviarie.

La Metropolitana progettata è quindi per Genova una necessità assoluta e non si pecca certamente di ottimismo il preventivare per l'epoca della attuazione un movimento considerevole di passeggieri.

Le Autorità municipali che sono preoccupate di scaricare il gran movimento della via Garibaldi e via Balbi, trovano nella

(1) È stata presentata, insieme a quella dell'ing. Pfaltz, altra domanda di concessione di cui ci occuperemo nel prossimo fascicolo.

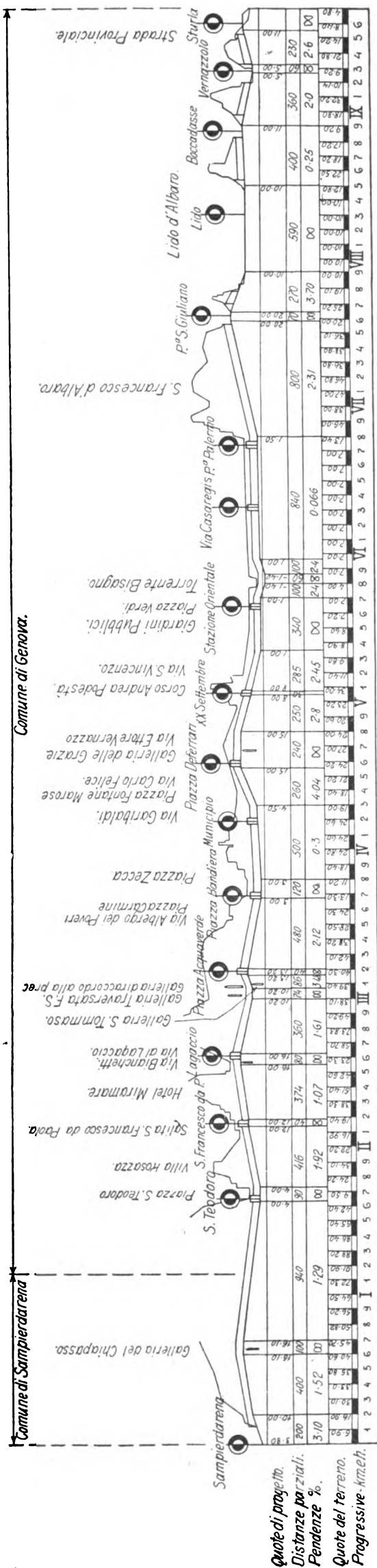



Fig. 2. — Profilo longitudinale della linea metropolitana di Genova (*Progetto* Ing. C. Pralte).

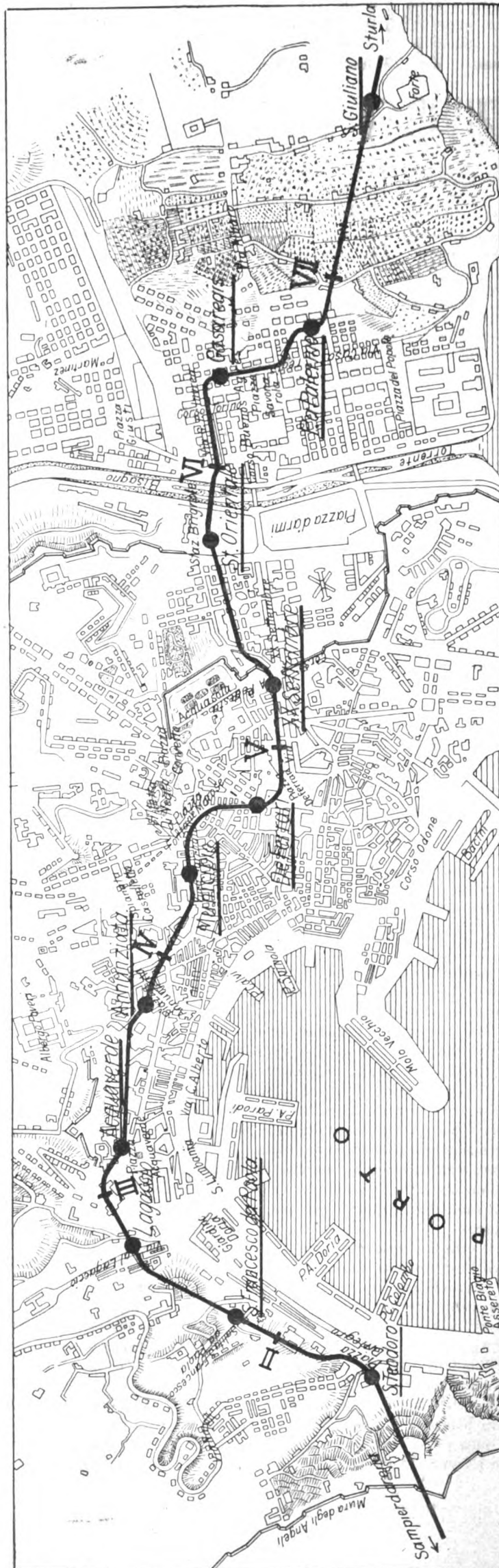



Fig. 3. — Planimetria della parte urbana.

costruzione della nuova linea sotterranea l'unico mezzo per raggiungere questo scopo, che risponde pure ad un vivo desiderio di tutta la popolazione che deve recarsi alle stazioni ferroviarie di Genova-Principe e Genova-Orientale.

Per la costruzione della linea fu preso il modello da Parigi, specialmente per le entrate nelle stazioni con gradinate e la distribuzione delle stazioni ad ogni 500 m. circa.

* * *

La linea Sampierdarena-Sturla, per ragioni dell'esercizio, si divide in due tronchi: il primo tronco, *Sampierdarena-Stazione Orientale*, di 5.700 m., è completamente sotterraneo con accesso alle stazioni mediante scalinate; il secondo tronco, *Stazione Orientale-Sturla* di 3.900 m, si trova per 2.642 m. in galleria e 1.258 m. in sede propria e stradale.

La larghezza del corpo stradale al piano di formazione sarà di 6,00 m. e di 4,00 m. al ciglio della massicciata.

Le gallerie avranno una sagoma interna colla larghezza di 6,00 m. all'imposta e di 4,45 m. al piano del ferro, con volto elittico (fig 4).

venienti a questi, durante la costruzione, sottopassa la Piazza Fontane Marose e la Via Carlo Felice fino in Piazza Deferrari. In faccia alla Piazzetta che dà l'accesso alla Galleria Mazzini, sarà la stazione Piazza Deferrari con una scalinata dalla sopradetta piazzetta. Continuando la linea, sottopassa la Piazza Deferrari, passa sotto il nuovo Albergo diurno e il Palazzo dell'Accademia, continua sotto la Via Ettore Vernazzo, la via Portoria e fa stazione presso il Ponte Monumentale della Via XX Settembre; dirigendosi in seguito sotto Via S. Vincenzo, Piazza Colombo e Via Edera per arrivare sotto la Piazza Verdi e Giardini pubblici avanti la Stazione Genova Orientale delle F. S. con altra stazione sotterranea.

Le distanze delle stazioni fra di loro sono le seguenti:

Sampierdarena-Stazione Piazza S. Teodoro 1652 m.

Stazione Piazza S. Teodoro - Stazione S. Francesco da Paola 500 m.

Stazione S. Francesco da Paolo - Stazione Via Lagaccio 450 m.
» Via del Lagacci - Stazione Piazza Acquaverde 463 m.
» Piazza Acquaverde - Stazione Annunziata . 520 m.

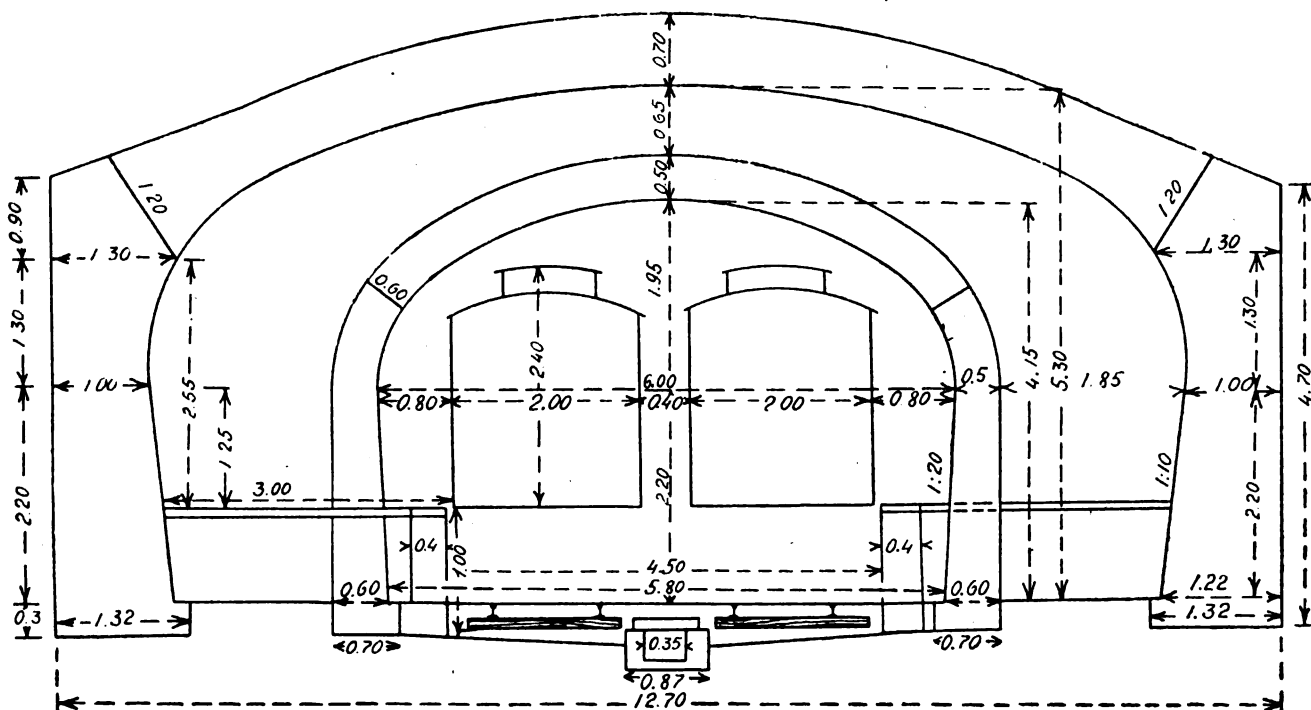



Fig. 4. — Sezione delle gallerie.

Le misure suesposte corrispondono a quelle delle vetture aventi 2,00 m. di larghezza e 3,40 m. di altezza con una distanza fra le due vetture di 0,40 m. La linea è completamente a doppio binario, con rotaie Vignole da 45 kg./ml. nelle gallerie e sede propria e di rotaie Phoenix in sede stradale presso il Lido d'Albaro.

La linea ha origine a Sampierdarena presso la stazione delle Ferrovie dello Stato, secondo il progetto del piano regolatore coll'apertura della nuova strada verso il tratto di S. Benigno. Passato il primo tratto di 210 m. allo scoperto, la linea entra in galleria presso l'attuale Villa Serra, continuando sempre in galleria per 7.400 m. attraversando la collina di S. Benigno per far la prima stazione alla progressiva km. 1 + 660 in piazza S. Teodoro dove verrà ricostrutto un fabbricato che servirà, oltre che da stazione della Metropolitana, anche come stazione di una nuova ferrovia funicolare detta « degli Angeli », che servirà il quartiere soprastante.

Da Piazza S. Teodoro la linea sottopassa la Villa Rosazza, la Salita S. Francesco da Paola, con stazione; la Salita S. Roccole, Via al Lagaccio con altra stazione; gira a monte della Stazione Principe delle Ferrovie dello Stato e sottopassa quindi la Galleria, che unisce le due Stazioni di Genova, con stazione in Piazza Acquaverde presso la Stazione Principe; sottopassa la Piazza Bandiera con Stazione Piazza Annunziata; passa sotto la Piazza della Zecca e arriva sotto il Municipio in Via Garibaldi, dove è prevista una stazione, appena che la Città avrà ultimata la nuova piazzetta di fianco il Palazzo Municipale.

La linea passa qui alla profondità di 14 m. per poter sottopassare i Palazzi Podestà, Spinola e Parodi senza dare incon-

Stazione Piazza Annunziata - Stazione Municipio . . 470 m.
» Municipio - Stazione Piazza Deferrari . . . 394 m.
» Piazza Deferrari - Stazione XX Settembre. . 494 m.
» XX Settembre - Stazione Orientale. . . . . 652 m.

Il secondo tronco della linea Stazione Genova Orientale-Sturla, che continua in galleria ancora per 1.900 m., sottopassa il torrente; Bisagno, la Via Casaregis, con una stazione alla progr. km. 6 + 200 la Piazza Palermo con stazione alla progr. km. 6 + 800; per sboccare presso la batteria S. Giuliano, e passare in sede propria e piccola galleria fino allo Stabilimento Lido d'Albaro alla progr. km. 8 + 300, e continua per arrivare dopo il passaggio di una piccola galleria di 300 m., alla stazione Boccadase progr. km. 8 + 870, e dopo un'altra galleria di 240 m. alla stazione Vernazzola prog.-km. 9.310 per raggiungere finalmente la stazione di Sturla dopo il passaggio di una galleria di 120 m. sottopassando la Strada Provinciale e le Ferrovie dello Stato.

* * *

La linea sarà a trazione elettrica a corrente continua, con conduttura aerea; richiederà una potenza complessiva di circa 1.500 HP. da fornire da una delle Società genovese di forze idrauliche; venne però prevveduto anche l'impianto di una sottostazione elettrica a Sampierdarena, dove si troverà pure il deposito delle vetture e le officine di riparazione.

La pendenza media della linea è del 20 $^{0}/_{00}$ e le curve avranno un raggio minimo di 40 m.

Il costo della costruzione dei due tronchi e per la prima do-

tazione del materiale rotabile è preventivato in L. 22 milioni; l'opera potrà essere compiuta in due anni.

Tutte le stazioni saranno munite di apparecchi telefonici capaci di comunicare fra stazione e stazione come pure fra stazione e officina.

I treni generalmente saranno formati da una vettura motrice sola, della capacità di 40 persone, salvo l'aggiunta di una vettura di rimorchio nelle ore del mattino e sera nei periodi di massima frequenza. Le vetture saranno a doppio carrello, di una lunghezza fra i respingenti di circa 14 m., larghe 2 m. ed alte 330 m.; l'altezza del pavimento delle vetture dal piano del ferro sarà di 1 m. circa.

Le vetture saranno a corridoio centrale di 0,60, con sedili trasversali addossati a due a due: da un lato essi saranno a due posti e misureranno 0,96 m. e dell'altra ad un posto di 0,48 m. Da ogni lato vi saranno due porte di larghezza di 1,40 a due battenti scorrevoli, mantenuti chiusi da lucchetti automatici. In corrispondenza alle porte prenderanno posto i passeggieri in piedi. La cabina del manovratore, posta ad un solo estremo di ciascuna automotrice, sarà di 2,0 × 2,0 m. e comprenderà tutti gli apparecchi inerenti al comando del treno. del tipo a sistema multiplo.

Ogni vettura avrà quattro motori, uno per ciascun asse, i quali verranno riuniti in due gruppi di due motori in parallelo, che all'aviamento possono essere raggruppati in serie ed in parallelo.

La spesa di costruzione e prima dotazione del materiale rotabile, si ripartisce come segue:

1° Tronco: Sampierdarena-Stazione Genova Orientale: km. 5,700.

1. Espropriazioni	L.	1.000.000
2. Movimento di terra e muri di sostegno	»	15.000
3. Gallerie	»	6.258.000
4. Stazioni sotterranee	»	1.091.000
5. Fabbricati	»	140.000
6. Armamento	»	530.000
7. Conduttura elettrica	»	130.000
8. Macchinario	»	450.000
9. Materiale rotabile	»	1.250.000
10. Spese diverse e impreviste	»	3.136.000
Costo totale I tronco	L.	14.000.000

2° Tronco: Staz. Genova Orientale-Sturla: km. 3.900.

1. Espropriazioni	L.	300.000
2. Movimento di terra e muri di sostegno	»	200.000
3. Gallerie	»	3.900.000
4. Opere d'Arte	»	72.000
5. Armamento	»	299.000
6. Conduttura elettrica	»	74.000
7. Impianto illuminazione blocco per tutti due tronchi	»	100.000
8. Materiale rotabile	»	760.000
9. Spese diverse e impreviste	»	1.294.400
Costo totale II tronco	L.	7.000.000
Per eventuali diramazioni e compensi	»	1.000.000
Costo totale di tutta la linea	L.	22.000.000

I. F.

MOTORE AD OLIO PESANTE TIPO MARINO

Nello studio fatto sull'applicazione dei motori a petrolio alle navi (n. 13-1912 di questo periodico) si sono messe in rilievo tre caratteristiche del motore, e cioè:

a) distribuzione radiale ad incrocio di due movimenti a 90° tra loro, che permette con la manovra di una leva di regolazione di annullare e regolare l'anticipo per agevolare l'avviamento, di azionare la valvola di avviamento per più di metà della corsa stantuffo e di regolare la durata di apertura della valvola di iniezione a seconda della velocità, sino ad annullarne del tutto l'azione in dipendenza alle varie andature della nave, come è necessario allo scopo di evitare inconvenienti;

b) valvola d'iniezione non sottoposta alla fiamma con polverizzatore facilmente smontabile senza disturbo di qualsiasi altro organo e quindi con rapidità visitabile e commutabile, con annessa valvola d'avviamento pure non sottoposta alla fiamma;

c) accensore di garanzia, esterno, semplice e facilmente commutabile, con il quale si garantisce in ogni caso l'infiammazione della miscela.

Queste tre caratteristiche che nel citato studio furono applicate ad un motore a doppio stantuffo, nel presente si applicano al motore di tipo usuale, cioè a cilindri capovolti, che ha già avuta estesa applicazione alle navi.

In questa applicazione viene anche più semplice la regolazione del combustibile, che si fa automaticamente con la manovra di detta leva di regolazione e con la quale se ne annulla pure l'alimento, nelle sue due posizioni estreme d'avviamento e di fermata.

La regolazione del combustibile può tuttavia farsi anche indipendentemente dalla manovra di detta leva, a mezzo di un'asta scorrevole.

Or poichè l'inversione di movimento si fa col produrre uno spostamento relativo tra l'albero della distribuzione e quello verticale di trasmissione, mediante un servomotore, così la normale manovra del motore si riduce al movimento di due leve, e cioè: una d'inversione e l'altra di regolazione.

Il lavaggio del cilindro si fa a luci, senza valvole. Con questo semplice sistema la luce d'immissione avendo una altezza minore di quella dello scappamento, per dare tempo a scaricare la pressione nel celindro prima d'immettervi l'aria di lavaggio, non viene ad essere utilizzata la differenza d'altezza delle due luci, come converrebbe, per avere una maggiore portata d'aria, in ordine alla velocità ed alla grandezza del motore, senza eccedere nella corsa morta necessaria all'uopo.

Per utilizzare nel lavaggio tutta questa corsa, corrispondente all'altezza della luce di scappamento, si applica, come pratica la CasaSulzer (nel presente fascicolo pag. 299, motore Diesel-Sulzer per un cargo boat di 4000 tonn.), una valvola nel condotto adiacente alla corona che immette l'aria nel cilindro, la quale, nel nostro caso, può benissimo essere comandata immediatamente dall'albero distributore, trovandosi esso prossimo alla corona suindicata, senza bisogno di un altro albero di comando.

Quest'albero ausiliare si è invece adottato per comandare la distribuzione nel suo movimento sincrono a quello dello stantuffo motore e lo si utilizza per azionare le pompe di lavaggio.

Ogni cilindro motore è reso indipendente dagli altri avendo la sua pompa, che risulta così anche poco ingombrante per grandi forze. Nulla toglie del resto che si riduca il numero di queste pompe di lavaggio a seconda dei casi.

Il coperchio del cilindro motore è libero di qualsiasi meccanismo od organo distributore, come negli usuali motori marini, si rende così facile e pronta la visita dei cilindri, ciò che costituisce un requisito importante per le navi in cui si hanno molti cilindri per sviluppare notevoli forze.

LEGGENDA:

D - Fig. 5-6, banco portante il motore e l'asse *z* dell'elica;

B - basamento portante il cilindro motore, i sopporti del meccanismo distributore e la pompa di lavaggio. Nella corona del basamento si trova il ricevitore *o* dell'aria di lavaggio, che per il condotto *t* viene immessa nel cilindro;

A - Cilindro motore riposante sul basamento con la corona *g*, formante i canali d'immissione aria di lavaggio e di uscita dei gas di scappamento per il condotto *s*. Il condotto *l*, serve per collegare i ricevitori dei cilindri che però nel nostro caso potrebbe anche sopprimersi, visto che i cilindri per il lavaggio si sono resi indipendenti tra loro.

Il cilindro motore, fissato al basamento con 4 robuste chiavarde. è a doppia parete per la circolazione d'acqua e porta il gruppo *g* delle valvole. Il coperchio quindi è libero, ciò che permette la facile e rapida visita dei cilindri, come è necessario nei motori marini.

U - Fig 6-7 pompa di lavaggio, con il suo distributore *r*, azionata dall'albero *y* che riceve il movimento dall'albero motore *z* con catena o con ruotismo.

L'asta del suo stantuffo comanda la distribuzione ed il suo distributore *r* viene da questa a sua volta coman-

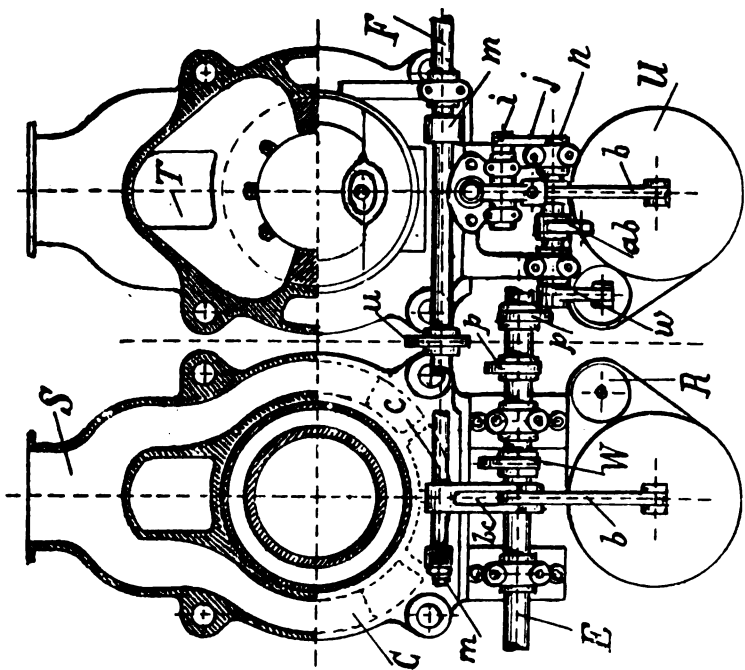
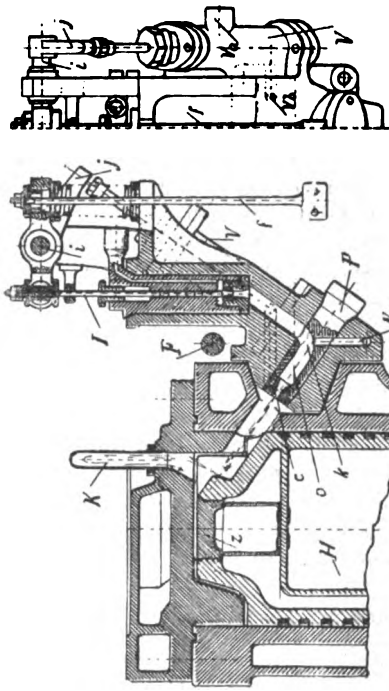
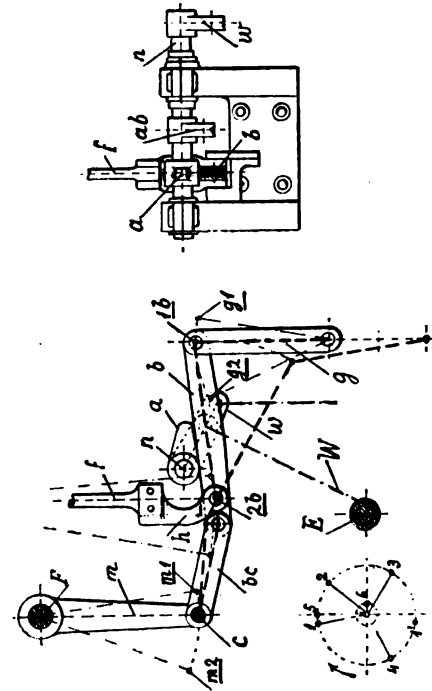
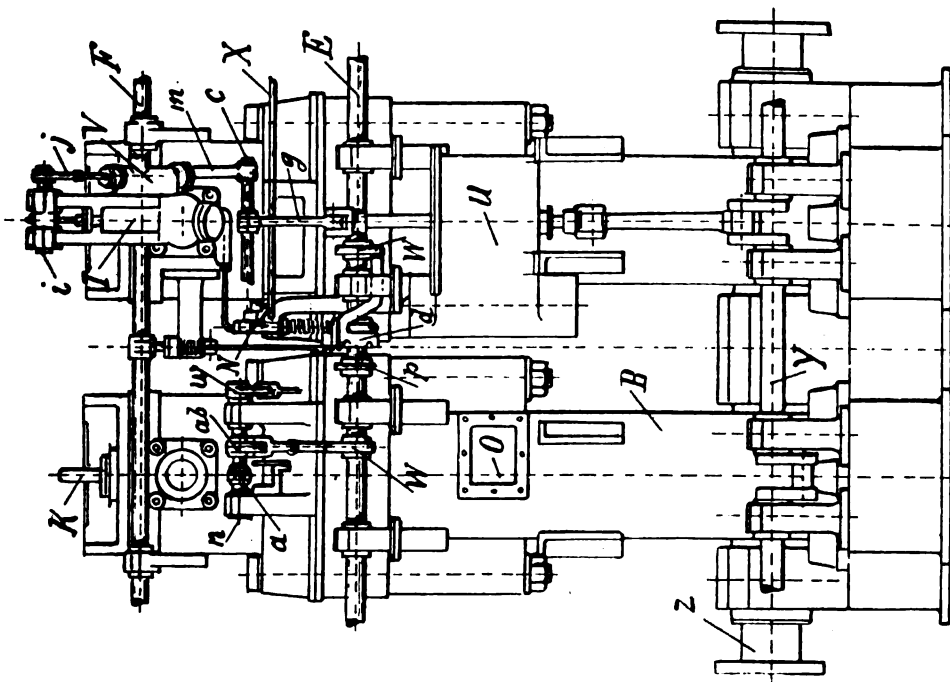
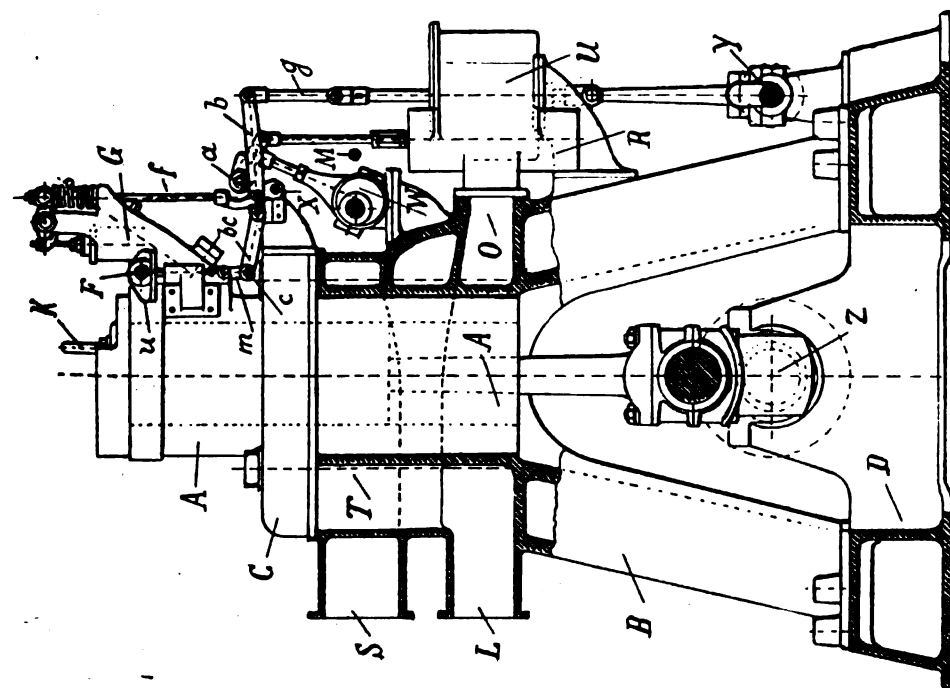
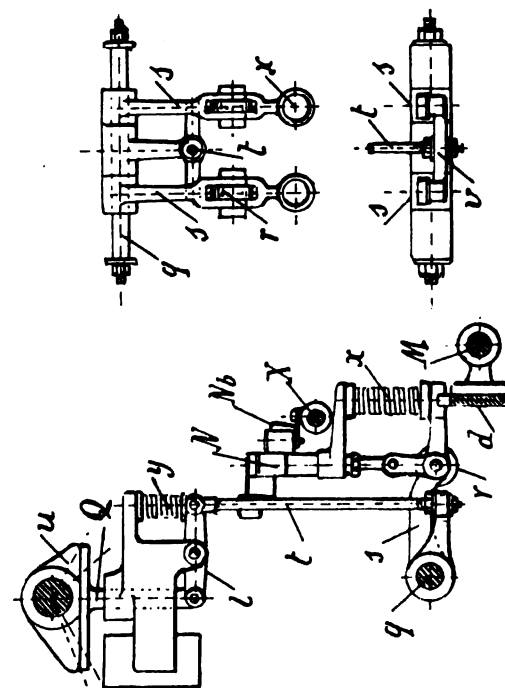
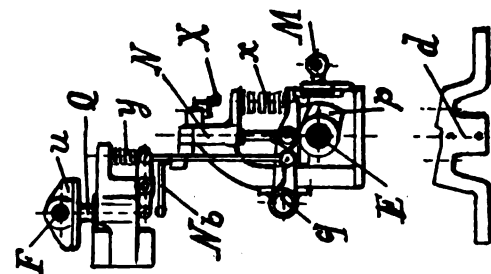



Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11.

dato, avendo un movimento a 90° rispetto a quello dello stantuffo medesimo;

H - fig. 8 stantuffo motore con nasello *z* dirigente in alto il flusso dell'aria di lavaggio e ricevente l'urto del getto combustibile per un brevissimo tratto della corsa discendente dello stantuffo, dopo di che il getto va ad urtare contro il coperchio e di riflesso contro il suo risalto e lo stantuffo, producendosi così un movimento vorticoso mediante il quale la polverizzazione e la miscela si forma omogenea e completa per tutta la durata del getto;

I - iniettore con valvola a puntale;

P - polverizzatore costituito da un astuccio con canale a gomito *k* ove si deposita l'olio che per il forellino del grano *e*, dopo essersi miscelato con l'aria nella cameretta *o*, passa nel cilindro polverizzandosi.

Il polverizzatore è facilmente amovibile per la sua verifica, senza smontare altro organo;

K - accensore di garanzia costituito da un tubetto nel quale s'insinua, all'estremo superiore della corsa stantuffo, uno spruzzo del getto urtante contro il suo nasello.

La sua entità d'azione è data dalla grandezza del tubetto e dal margine del nasello rispetto alla direzione del getto. La sua azione si può assimilare ad una candela rovente, entro cui si produce la lingua di fuoco che garantisce l'accensione della miscela ad ogni evento e quindi pure nel caso in cui il grado di compressione non raggiungesse il limite stabilito per la spontanea accensione del combustibile.

La candela potendosi facilmente riscaldare, é da presumere che permette anche l'uso di qualsiasi olio;

V - valvola d'avviamento. L'aria entra per *Va* e s' introduce nel cilindro per il canaletto *Vb*;

N - fig. 9 e 10 pompa combustibile comandata dalla palmola *p* che solleva la rotellina *r* del braccio *s* girevole nell'asse *q* fisso e sollecitato in basso dalla molla *x*. Sollevando un poco il braccio *s* si diminuisce la corsa della pompa, perchè la palmola *p* lo investe con ritardo, e quindi diminuendosi la corsa si regola il flusso dell'olio che per il turbino *Na* va al polverizzatore *p*.

Questa regolazione si pratica automaticamente ed indipendentemente nel modo seguente:

Q - asta per regolazione automatica, mossa dalla palmola doppia *u* dell'albero di regolazione *f* del motore, che per mezzo della leva *l* ed asta *t* solleva il braccio *s* con la traversa *v* La molla *y* sollecita l'asta *Q* contro la palmola *u*.

Girando l'albero *f* verso sinistra, la parte più sporgente della palmola *u* si abbassa sino ad annullare l'azione della pompa È il caso dell'avviamento. Girando verso destra, la parte meno sporgente si abbassa del pari sino ad annullare la pompa; ed è il caso della fermata del motore;

M - asta di regolazione indipendente, munita di spranga *d* a piani inclinati che, quando la si fa scorrere con l'asta *M*, solleva i bracci *s* sino ad annullare l' azione della pompa;

X - asta per cambio olio agente sul rubinetto *Nb* a due vie applicato alla pompa;

E - fig. 11 - albero distributore, mosso come d' ordinario dall'asse motore *Z*.

Per la inversione di moto si produce, con un servomotore, uno spostamento angolare dell'albero *E* rispetto al motore *Z*, spostando l'ingranaggio elicoidale sull' albero *E*, oppure su quello verticale di trasmissione dell'asse *Z* che lo comanda, come già da vari costruttori si pratica;

W - eccentrico, che comanda l'asse di collegamento *n*, calettato a 90° delle manovelle dell'asse motore *Z*;

n - asse di collegamento che porta il bocciolo *a*, il braccio *ab* per ricevere il comando dell'eccentrico *W* ed il braccio *w* per comandare il distributore *R* della pompa di lavaggio;

a - bocciolo della distribuzione comandato dall' eccentrico *W* avente quindi un movimento a 90° rispetto a quello dello stantuffo motore;

b - bilanciere articolato nel collo d'oca *h* dell'asta *f* che comanda l'iniettore *I* ed azionata con la biella *g* dall'asta della pompa e quindi dall'albero *Y*. Questo avendo un movimento sincrono all'asse *Z*, ne consegue che il bilanciere si muove a 90° del bocciolo *a*;

i - perno della leva di comando dell' iniettore *I*, munito di un braccio *j* che quando si aumenta la corsa dell'iniettore, apre la sottostante valvola di avviamento *V* per il passaggio dell'aria d'avviamento da *Va*, a *Vb* nel cilindro;

F - albero di regolazione che con la manovella *m* muove l'asse di collegamento *c* al quale, con intermezzo della forchetta *bc*, è collegato il bilanciere *b*.

Quando la manovella, e di conseguenza lo stantuffo, si trova nella posizione 5 all'inizio della corsa discendente, il bilanciare *b* è del pari all' estremo di questa corsa. L' eccentrico invece trovandosi in 6, il bocciolo *a* viene ad essere nel mezzo della sua corsa.

In tale posizione la biella *g* si muove insensibilmente, mentre il bocciolo *a* si muove alla massima velocità. Esso in allora per la sua leggera curva preme gradatamente sul bilanciere *b* che articolando in *1 b* si abbassa in *2 b*, e quindi abbassandosi l'asta *f* l'iniettore *I* si apre.

All'avvicinarsi della manovella al punto *2*, stante il susseguente acceleramento con cui abbasa *1 b* e ritardo con cui si abbassa il bocciolo *a*, il bilanciere, sollecitato in alto dalla molla dell'iniettore, viene ad articolare contro detto bocciolo, e così il punto *2 b* si alza provocando la chiusura dell'iniettore. Giunta la manovella nel punto *2*, limite dell'ammissione, il bilanciere si distacca dal bocciolo, e così l'iniettore si chiude del tutto

L'angolo 1,0,5 è l'anticipo con il quale si rende pure graduale l'investimento del bocciolo contro il bilanciere; notando che l'urto si può mantenere nei limiti usuali, con opportuni rapporti delle leve e della corsa eccentrico.

Con la manovra dell'albero *F* si annulla l'anticipo spostando la biella *g* nella posizione *g 1*, poichè in allora abbassandosi un poco il punto *1 b*, il bocciolo ritarda ad investire il bilanciere.

Ma nel contempo, poichè il punto *2 b*, si avvicina al bocciolo, il suo abbassamento aumenta e così il braccia *j* (fig. 4) urtando nell'asta della valvola di avviamento, questa si apre e si manda il supplemento d'aria per ottenere il rapido impulso d'avvio, per una frazione di corsa dello stantuffo, che essendo superiore alla sua metà, l'avviamento è reso rapido e garantito.

Se invece si porta la biella in *g 2*, il punto *1 b* si abbassa di più ancora, per modo che il bilanciere non venendo più investito dal bocciolo, si annulla l'azione dell'iniettore.

Dalla posizione normale quindi a quella in *g 2*, sempre con lo stesso graduale investimento, si diminuisce la corsa dell'iniettore, mentre si aumenta con il movimento opposto verso *g 1*; e con questo aumento di corsa si produce una iniezione d'aria suppletiva per l'avviamento.

La manovra medesima regola poi nel contempo il combustibile, con il gioco dell'asse *Q* sotto l'azione della palmola *u* fissata nell'albero *F* di regolazione. Così nella posizione estrema *m 1* della manovella *m* di regolazione, corrispondente all'avviamento, il nasello grande della palmola *u* esclude l' azione della pompa e la esclude pure con il nasello piccolo nell'opposta posizione estrema di fermata *m 2*.

Nelle posizioni intermedie si varia la corsa della pompa, e se per date circostanze se ne volesse diminuire la portata, si manovra l'asta *M* (fig .10), potendo le due manovre in parola agire contemporaneamente ed indipendentemente tra loro.

La manovra dell'albero *E* essendo agevole, perchè deve provocare un semplice movimento di scorrimento del bilanciere sul bocciolo, agevolmente e rapidamente permette di regolare la distribuzione come meglio si desidera.

Così quando si va piano, siccome in allora necessita diminuire la durata di apertura dell' iniettore, per impedire un inutile ed eccessivo consumo d'aria d' iniezione che sarebbe anche nocivo si sposta il punto *1 b* un poco verso *g 2*. Vi sarà un leggiero ritardo nell' iniezione, ma ciò non porta nocumento nel caso che si considera.

Continuando lo spostamento nello stesso senso, cioè verso *g 2*, si finisce con l'annullare l'iniezione del combustibile ed a fermare perciò il motore.

La leva di regolazione o di manovra dell'albero *F* ha di conseguenza due posizioni estreme: da un lato, a destra, di avviamento ed all'estremo opposto, a sinistra, di fermata; ed in queste due posizioni la pompa combustibile non agisce. Allontanandosi da esse, questa torna a funzionare e poichè l'iniettore è aperto,

avremo un immediato impulso della coppia motrice; ciò che rende rapido e sicuro l'avviamento.

A miglior garanzia poi che nella manovra d'avviamento, per disattenzione o circostanze impreviste, la pressione nel cilindro, in conseguenza dell'essere aperto l'iniettore, non superi il limite stabilito, si rende automatico il ritorno dell'albero di manovra F alla sua posizione normale di marcia, facendo dipendere la sua leva di manovra da uno stantuffetto in comunicazione con la coppia cilindri, mediante un tubetto che vi si deriva nella parte superiore, con intercalate valvole di comunicazione e di sicurezza.

Con la manovra di avviamento si apre la valvola di comunicazione e si mette così in grado di agire quella di sicurezza che si controlla al limite di pressione stabilito, agendo sul dado di registro della sua molla. Se la pressione superasse questo limite, la valvola di sicurezza si apre, lo stantuffetto entra in azione e spinge la leva dell'albero di manovra f che ritorna così nella sua posizione normale di marcia, chiudendo nel contempo la valvola di comunicazione.

L'albero di manovra f opera sempre nello stesso modo per i due sensi di via del motore. L'inversione di moto agisce sull'albero distributore e, producendosi, come si disse, uno spostamento angolare, per spostare di quasi mezzo giro la posizione dell'eccentrico w rispetto a quella estrema superiore del bilanciere b, acciocchè questo venga pure abbassato in tale posizione con il movimento inverso di e.

Il motore, riassumendo, è manovrabile a simiglianza delle macchine a vapore, evita i pericolosi eccessi di pressione nel cilindro nelle lente andature della nave, garantisce l'accensione della miscela anche nel caso in cui il grado di compressione eventualmente non raggiungesse il limite per la spontanea accensione, non ha valvole in contatto con la fiamma assicurandone il loro duraturo funzionamento anche perchè sono facilmente visitabili, il cilindro è pure facilmente visitabile come nelle ordinarie macchine marine, onde queste caratteristiche, è da ritenere concorrano a dare al motore la fiducia nella sicurezza di funzionamento che si ha con quello a vapore, dalla quale dipende l'incremento della sua applicazione alle navi.

Ing. ENRICO MARIOTTI.

LA FERROVIA A TRAZIONE ELETTRICA ROMA-OSTIA

Come annunciammo (1) il 13 settembre u. s. il Consiglio Superiore approvò il progetto di massima della ferrovia a trazione elettrica da Roma a Ostia.

La ferrovia si divide in una parte urbana, da Piazza Venezia a Porta San Paolo; suburbana da Porta San Paolo al Ponte della Magliana; extraurbana dal Ponte della Magliana ad Ostia Marittima.

La ferrovia avrà poi la diramazione al pontile e l'allacciamento alla fermata Ostiense con le F. S. La ferrovia è a doppio binario in sede propria, e misura uno sviluppo di km. 33,192.

a 8 m. sotto il piano stradale. La linea comincia in galleria con due linee di ricovero ed una bretella (giunzione doppia) di servizio.

Lega la stazione di Piazza Venezia fra le progressive 84 e 144 col piano del ferro a quota 10.30 dagli 8 ai 9 m. sotto il piano della piazza. Questo tratto rettilineo si trova sul prolungamento degli assi del Monumento a Vittorio Emanuele II e del Corso Umberto I.

Oltre la detta stazione, con una svolta a destra ed una a sinistra, la ferrovia evita il Monumento, scende in linea retta sotto le scalinate di Aracoeli e del Campidoglio.

Alla progressiva 646 volge a destra con una curva di 190 m.

Fig. 12. — Ferrovia Roma-Ostia. - *Planimetria generale.*

In profilo essa presenta: 3 livellette piene di una lunghezza complessiva di 9.842,86 m.; 20 salite di una lunghezza complessiva di 8.360,96 m. con una pendenza media del 10,15 ‰; 19 discese di una lunghezza complessiva di 9.393,18 m. con una pendenza media 9,72 ‰.

In pianta la linea principale presenta 21 rettifili di una lunghezza complessiva di 21.169,29 m.; 10 curve a sinistra di una lunghezza complessiva di 3.253,67 m. (raggio medio 720 m.); 10 curve a destra di una lunghezza complessiva di 3.174,40 m. (raggio medio 620 m.).

All'infuori di due curve, una di 50 e l'altra di 100 m. di raggio, adottate per poter raggiungere convenientemente la stazione sotterranea di Piazza Venezia, tutte le altre sono di più 300 metri di raggio.

L'origine dei binari si trova sotto il Corso Umberto I presso gli imbocchi dei vicoli Doria e del Piombo; il piano del ferro

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1912, nº 18, p. 282.

di raggio e 19 m. di sviluppo, salendo leggermente per passare al disopra della Cloaca Massima. Traversa così l'estrema parte dei giardini dell'Ospedale della Consolazione verso il Foro Romano, la via dei Foraggi e l'isolato fra via dei Foraggi e via S. Teodoro. Infila la via di S. Teodoro e, dopo un rettifilo di 60 m., volge a sinistra con una prima curva di 230 m. di raggio e 100 m. di sviluppo e una seconda curva di 170 m. di raggio e 158 m. di sviluppo per infilare poi la via dei Cerchi. Sotto la piazza di Santa Anastasia sarebbe impiantata una stazione sotterranea per le progressive 1.032 e 1.100. Percorre quindi la via dei Cerchi, e volta a destra con una curva di 130 m. di raggio e 257 m. di sviluppo svolgendosi attorno alla testata meridionale del Circo Massimo per portarsi sulla sinistra del Viale Aventino fino alla stazione detta di S. Gregorio fra le progressive 2.006 e 2.066. Alla progressiva 1.790 cessa la galleria per dar luogo alla linea scoperta rivestita.

Uscita dalla detta stazione la linea prosegue a mezza costa non rivestita, verso la Porta S. Paolo.

La stazione di Porta S. Paolo, fra le progressive 2.752 e 2.812 col piano del ferro a quota 15,50 m. è fuori delle mura dalla Porta.

La stazione di Porta S. Paolo, essendo a quattro binari, è preceduta e seguita da coppie di giunzioni semplici simmetriche.

Passata la detta stazione, la linea prosegue diritta tenendosi a circa 70 m. dal lato sinistro nella via Ostiense, poi, continuando a scendere, s' incurva a sinistra per traversare il terrapieno della Ferrovia dello Stato.

La stazione di Mercato Nuovo, fra le progressive 3.510 e 3.570, col piano del ferro a quota 15,70 corrisponde all'asse del Nuovo Mercato ed è leggermente in curva alle due estremità.

La linea traversa in seguito, sopra un ponte, la marrana dell'Acquataccio e s'insinua, in trincea, nelle pendici sotto il Tiro a Volo

La ferrovia prosegue quindi in livelletta piana, mantenendosi a circa 200 m. dalla via Ostiense, e va ad attraversare i colli di S. Paolo, penetrando in galleria precisamente sotto la via delle Sette Chiese di cui un tratto di 8 m. passerà sopra un ponte a mezza costa della larghezza di 8 m. La galleria di 540 m. in salita, sbocca a circa 150 m. davanti al fronte della Basilica di S. Paolo. Ad essa fa seguito un tratto in trincea di circa 90 m., oltre il quale la linea prosegue in rialzo, per di sopra ad un acquedotto alla via di Grotta Perfetta, che attraversa sopra un ponte metallico.

La linea lasciando a sinistra una sottostazione ed il deposito, si accosta alla via Ostiense.

La stazione di Tre Botteghe, fra le progressive 5.370 e 5.430, col piano del ferro a quota 16,15, è a quattro binari, come quella di Porta S. Paolo; essa è dunque preceduta e seguita da coppie di giunzione semplici simmetriche.

Queste sono precedute e seguite a lor volta da giunzioni semplici fra i due binari di corsa, orientate in modo da non presentare le punte degli aghi ai treni in servizio avvicinantisi. Queste giunzioni sono destinate a facilitare l'uscita od il ritorno al deposito dei treni dalle estremità della linea.

La linea quindi si sviluppa liberamente seguendo la Via Ostiense e tenendosi direttamente addossata a questa sino al Casale di Mezzo Cammino, per scortarsene solo leggermente verso sinistra per tutto il tratto successivo.

Ne riassumiamo brevemente la descrizione.

Progressiva

5466. Ponte di 4 m. sulla Marrana di Grotta Perfetta.
5490. Opera di 6 m. sulla via Laurentina.
6840. Opera di 6 m. sulla Via delle Tre Fontane.
6934. Ponte di 4 m. sul fosso delle Tre Fontane.
7740-7800. Stazione eventuale di Ponte della Magliana col piano del ferro a quota 12,25.
7890-8000. Galleria di 129 m. sotto la strada di accesso al Ponte della Magliana col piano del ferro a quota 10,85 livello locale delle massime piene.
8773. Opera di 6 m. sulla strada della Valchetta.
9250. Ponte di 10 m. sul fosso di Tor di Valle.
9863. Opera di 12 m. sulla strada per Decima.
10820. Ponte di 4 m. sul fosso del Torraccio.
11217-11433. Galleria di 216 m. col piano del ferro da quota 12,20 a quota 14,10 circa.
11769-11969. Galleria di 200 m. col piano del ferro da quota 15,70 a quota 13,70 circa.
13110-13170. Stazione eventuale di Mezzo Cammino col piano del ferro a quota 13,97.
13179. Ponticello di 2 m.
13270. Opera di 6 m. sulla strada di Mezzo Cammino.
13395. Ponte di 6 m. sul fosso di Mezzo Cammino.
13595-13700. Galleria di 105 m. col piano del ferro a quota 15,50
14957. Ponte di 5 m. sul fosso di Malafede.
16061. Ponte di 4 m. sul fosso di Fontanile.
16822. Ponte di 4 m. sul fosso dei Ladroni.
18593. Opera di 6. m. sulla strada di Castel Fusano.
20035. Ponte di 2 m. sul Canale Palocco.
21648. Ponte di 4 m.
22850. Ponte di 10 m. sul Canale Primario.
23481. Ponte di 6 m. sul Canale delle Acque Medie.
23699. Opera di 6 m. sulla strada di S. Ercolano.
23787. Ponte di 6 m. sul Canale allacciante di Ostia.

Poco oltre questo ponte si stacca la diramazione al pontile.

La stazione di Ostia Antica, fra le progressive 23940 e 24000, col piano del ferro a quota 5,00 è analoga a quella di Mercato Nuovo.

Progressiva 24560. Ponticello di 2 m.
» 25092. » di 1 m.

La stazione di Ostia Marittima, fra le progressive 27.400 e 27.460, col piano del ferro a 3,50, è eseguita come stazione di Piazza Venezia e preceduta da una bretella (giunzione doppia) e da due vie di ricovero.

Aggiungiamo che la sottostazione di trasformazione di Tre Botteghe si trova nel recinto del deposito, presso la progressiva 4.940 e quella di Ostia Antica fra l'origine della diramazione al pontile e la stazione, presso la progressiva 23.920.

La diramazione al pontile ha la sua origine alla progressiva 23.816 della linea principale, poco prima della stazione di Ostia Antica.

La sua prima parte si svolge, a doppio binario, nella metà di questa stazione destinate al servizio merci. All'uscire dalla stazione si riduce ad un solo binario, e seguendo dapprima la sinistra della via di Torre Boacciana ed in seguito la sinistra del viale del Comitato Nazionale « Pro Roma Marittima », si reca al mare. Nel suo complesso questa diramazione ha lo sviluppo di 4.380 m.

Il pontile stesso in cemento armato, avrà uno sviluppo complessivo di 600 m.

Dalla stazione di Piazza Venezia a quella di S. Saba e S. Prisca è adottato, fra i binari, un interesse di 2 m. e al di là quella di 3,30 m.

Dalla stazione di Piazza Venezia alla stazione di S. Gregorio è adattata, per la distribuzione della energia elettrica ai treni una linea aerea speciale, e al di là una terza rotaia isolata per ciascun binario.

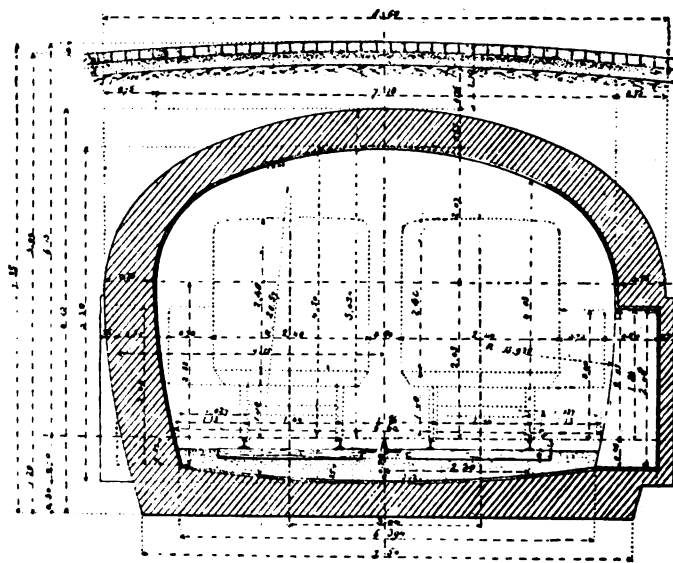



Fig. 18. — **Ferrovia Roma-Ostia.** - *Sezione trasversale delle gallerie.*

Nella penetrazione si riscontrano le seguenti sezioni trasversali caratteristiche.

1° Galleria ordinaria per rettifili profondi in terreni consistenti.

2° Galleria allargata per curve da 50 a 150 m. di raggio e per curve da 150 a 300 m. di raggio in terreni consistenti.

3° Galleria rinforzata per rettifili profondi in terreni cattivi.

4° Trincea coperta ordinaria per passaggio poco profondo sotto marciapiedi e simili.

5° Trincea coperta rinforzata per passaggio profondo sotto piazze, strade e simili.

6° Trincea coperta ordinaria con muri di rivestimento fondati su terreni consistenti.

7° Trincea scoperta con volta rovescia per terreni cattivi.

Per il resto della linea si hanno:

1° Via ferrata a livello.
2° Via ferrata in rialzo.
3° Via ferrata in scavo.
4° Via ferrata a mezza costa.
5° Galleria comune.

Tutte le stazioni hanno 60 m. di lunghezza ed i marciapiedi pressochè a livello del pavimento delle vetture.

La stazione di Piazza Venezia è interamente sotterranea quelle di S. Gregorio, di S. Saba e di S. Prisca sono in trincea scoperta rivestita. Tutte le altre stazioni sono pressochè a livello.

Quelle di Porta S. Paolo e di Tre Botteghe hanno quattro binari; i due interni riservati ai treni internazionali: i due estremi ai treni urbani e suburbani.

Le stazioni di Mercato Nuovo e di Ostia Antica sono pure a quattro binari due diretti per il servizio viaggiatori, due derivati per il servizio merci.

La stazione di Ostia Marittima, nonchè quelle eventuali di ponte della Magliana ecc. sono previste a due binari.

Il deposito è situato a sinistra della ferrovia tra la Basilica di S. Paolo e la località detta Tre Botteghe e compreso tra la Via Ostiense e la marrana di Grotta Perfetta. Il suo sviluppo è di circa 400 metri.

La sottostruttura comprende delle traverse di legno di circa 24 cm. × 14 cm. di sezione e di 2 m. 20 di lunghezza sul tratto Piazza Venezia, S. Saba e S. Prisca, e di 2 m. 60 di lunghezza sul resto del percorso.

La superstruttura è composta di rotaie a fungo di circa 36 kg. al metro corrente della lunghezza di 15 m. ciascuna.

Ogni rotaia appoggia su 20 traverse.

Le rotaie saranno congiunte elettricamente tra loro mediante connessioni di rame nudo:

Longitudinali con sezione complessiva di circa 120 mm² fra rotaie e rotaie di una medesima fila;

Trasversali, con una sezione di circa 60 mm² fra le due file di rotaie di un medesimo binario, ogni due ettometri circa, e fra i due binari, ogni quattro ettometri circa.

La linea di trasmissione dell' energia elettrica a 30,000 volts parte dalla Centrale Termoelettrica di S. Paolo del Comune di Roma; si svolge parallelamente ai binari e si allaccia alla 1ª sottostazione di trasformazione di Tre Botteghe, quindi continua sino alla 2ª sottostazione di trasformazione di Ostia Antica.

La linea di trasmissione si compone di pali metallici, con campate di 100 metri circa. Sugli stessi pali sarà montata una linea telefonica, che collegherà le sottostazioni fra loro e colla Centrale Termo elettrica Municipale.

Le due sottostazioni di trasformazione di Tre Botteghe e di Ostia antica, destinate a trasformare l'energia elettrica dalla forma di corrente trifase a 30,000 volts e 46 periodi, alla forma di corrente continua a 1200 volts, saranno rispettivamente equipaggiate:

Quella di Tre Botteghe per una potenza di 2250 kw. corrente continua;

Quella di Ostia Antica per una potenza di 1350 kw. corrente continua.

Le rotaie di adduzione dell'energia elettrica delle sottostazioni di trasformazioni ai treni sono collocate nell'interbinario sopra isolatori speciali fissati ad una parte delle traverse di sostegno delle rotaie di corsa.

Hanno forma a *T*, e pesano 28 kg. al metro corrente.

Tra la stazione di Piazza Venezia e quella di S Gregorio le due terze rotaie a livello dei binari sono costituite da due travi metallici aeree collocate nei piani assiali dei due binari e sospese alle volte delle gallerie od ai cieli delle trincee coperte mediante isolatori speciali.

Questi travi hanno forma di losanga e peseranno 250 kg. al metro corrente.

Le vetture dei treni viaggiatori sono prevalentemente metalliche a due carrelli, con tre porte a due battenti scorrevoli per parte: le centrali destinate all'ingresso, le estreme destinate all'uscita.

Tutte le vetture, a sedili trasversali, hanno una larghezza massima di 2 m. 40, una altezza massima di circa 3 m. 40, un lanternino lungo circa 12 m. 50.

Le motrici sono lunghe 14 m. 50, cogli assi verticali dei carrelli a circa 10 m. 25; le rimorchiate invece sono lunghe circa 14 m. cogli assi verticali dei carrelli a circa 9 m. 75.

Le motrici hanno ad una estremità una cabina pel conduttore, nella quale è montata una parte degli apparecchi regolatori dei motori e dei freni.

I treni comprenderanno sempre due motrici alle due estremità colle cabine in testa ed in coda.

Le automotrici contengono: posti seduti: fissi 29 — mobili 6. Posti in piedi: normali 27 — eccezionali 10.

Totale generale posti normali 62.

Le rimorchiate contengono:

Posti seduti: fissi 34 — mobili 6.

Posti in piedi: normali 32 — eccezionali 12.

Totale generale posti normali 72.

Alcune rimorchiate saranno provviste di bagagliaio.

Le rimorchiate saranno tutte di 2ª classe le motrici invece alternativamente di 1ª e di 2ª classe.

Tutte le vetture sono munite di freno ad aria compressa (freno normale) e di freno a mano (freno di soccorso).

Le motrici sono equipaggiate con due motori da 125 cavalli, e predisposte per funzionare accoppiate.

Le vetture dei treni merci comprenderanno dei carri scoperti e coperti da 8 e da 12 tonnellate, più alcuni carri piatti da 12 e da 16 tonnellate ed alcuni locomotori elettrici, da 40 a 45 tonnellate, a due carrelli e quattro motori.

***

In ordine al servizio dei viaggiatori la linea è divisa in tre tronchi:

a) tronco urbano, circa 2526 m., dalla Stazione di Piazza Venezia a quella di Porta S. Paolo.

b) tronco suburbano di circa 2760 m. dalla Stazione di Porta S. Paolo a quella di Tre Botteghe.

c) tronco interurbano, di circa 22.030 m. dalla stazione di Tre Botteghe a quella di Ostia Marittima.

I treni urbani e suburbani percorreranno i due primi tronchi; mentre li percorreranno tutti e tre i treni interurbani.

Tanto per il servizio urbano e suburbano, quanto per quello interurbano saranno offerti al pubblico treni ordinari e treni rapidi.

L'esercizio sarà aperto colle frequenze e composizioni dei treni seguenti:

Partenza di un treno di due vetture da ogni estremo ogni 90' per il servizio interurbano;

Partenza di un treno di due vetture da ogni estremo ogni 40' per il servizio urbano e suburbano.

I treni rapidi impiegheranno poco più di una mezz'ora per l'intero viaggio da Roma ad Ostia Marittima.

Il servizio delle merci sarà limitato al tratto Mercato Nuovo-Ostia Marittima; ma si estenderà all'allacciamento colle Ferrovie di Stato ed alla diramazione al pontile.

Tale servizio sarà effettuato da un primo treno che farà al massimo due andate e due ritorni al giorno da Mercato a Ostia Marittima e da un secondo treno che farà al massimo due andate e due ritorni al giorno da Mercato Nuovo al pontile.

Questi treni di un peso medio da 140 a 160 tonnellate a vuoto, locomotiva compresa, e capaci di portare in media 120 tonnellate di merci diverse, saranno messi in moto principalmente di notte e nelle ore vuote.

La spesa di costruzione della ferrovia si aggirerà intorno ai 20.000.000 di lire.

Il tempo che s'impiegherà per la costruzione di essa sarà all'incirca di due anni per il tratto esterno e di tre anni per la penetrazione in città, supponendo di iniziare i lavori nella stessa epoca.

Stazione mobile di disinfezione delle Ferrovie dello Stato italiano.

Per provvedere nelle varie sedi alla disinfezione dei materassi, cuscini, imbottite, effetti personali, biancherie, tappeti, ecc. — che non possono essere disinfettati per mezzo dei disinfettanti chimici — l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato italiano ha fatto impiantare stufe a vapore stagnante sotto pressione su appositi carri, corredando poi i medesimi anche di tutto il necessario per praticare all'occorrenza una completa disinfezione di qualunque oggetto.

I detti carri funzionano così da vere stazioni mobili di disinfezione potendo essere trasportati sui luoghi del bisogno.

Ogni carro ha una cassa della lunghezza di circa 12 metri con una larghezza interna di 2,70 metri; è rivestito internamente di lamiera di acciaio verniciato al « Ripolin » ed esternamente con stecche di pitch-pine, verniciato a smalto bianco. Il pavimento è impermeabile, lavabile, e sufficientemente inclinato per lo scolo dell'acqua.

Il carro poi è munito di tutti gli organi occorrenti per poter essere messo in composizione normale ai treni: freno Westinghouse automatico ad azione rapida, illuminazione elettrica ad accumulatori ed illuminazione di riserva ad olio, condutture di vapore per il riscaldamento del compartimento destinato al personale, serbatoio d'acqua, freno a mano, portafanali e ricci portabandiere.

L'interno del carro è diviso in due parti completamente separate l'una dall'altra, mediante un tramezzo di legno. Una parte è destinata a ricevere gli oggetti infetti: sezione infetta; l'altra destinata a ritirare gli oggetti già disinfettati: sezione non infetta.

Tra le due sezioni del carro, infetta e non infetta, non esiste alcuna comunicazione; vi è solo un apparecchio telefonico, che permette di corrispondere fra le due parti del carro, ed un finestrino a doppio vetro fisso per la necessaria sorveglianza. Tutte le porte ed i finestrini del carro sono muniti di chiusura di sicurezza.

Nel mezzo del carro e nel senso della lunghezza di esso è montata una stufa sterilizzatrice tipo « Geneste Herscher » detta anche autoclave, la quale resta divisa dal tramezzo di legno in due parti: una che si apre nella sezione infetta, in cui vengono introdotti gli oggetti da disinfettarsi, l'altra, che si apre nella sezione non infetta, da cui vengono ritirati gli oggetti disinfettati.

A fianco della stufa è situata una vasca in legno divisa anch'essa in due parti uguali, mediante un diaframma di legno, fatto in modo da lasciare libera la comunicazione tra le due parti soltanto a traverso il liquido contenuto nella vasca. Come per la stufa, così anche per la vasca, una parte di essa viene a trovarsi nella sezione infetta del carro e l'altra parte nella sezione non infetta.

Sezione non infetta. — Nella parte non infetta esiste una caldaia per la produzione del vapore d'acqua, ed un deposito per carbone o nafta, per alimentare il fornello sottoposto alla caldaia. Lungo la parete sono collocati i tubi del vapore, che partono dalla caldaia e fanno termine alla stufa. In questa sezione, come nell'altra esiste un binario collegato con la stufa, sul quale scorre il carrello di carico e di scarico degli effetti da disinfettare. Vi sono infine tutti gli altri accessori necessari per il funzionamento della stufa, oltre che un tino di legno della capacità di circa 1.000 litri per la risciacquatura delle biancherie disinfettate. Attiguo alla parete situata di fronte alla stufa esiste un compartimento di 2ª classe per il personale incaricato della disinfezione.

Il detto compartimento ha i divani rivestiti di stoffa impermeabile, senza trapuntatura, ed è fornito di attaccapanni, lavabo, ecc.

Le porte di accesso al compartimento si aprono all'esterno della vettura.

Adiacente al compartimento vi è la ritirata ed un grande armadio per il vestiario, gli attrezzi ed i disinfettanti in dotazione al carro medesimo.

Sezione infetta. — In questo ambiente si apre la stufa per il carico degli oggetti da disinfettarsi, i quali vengono collogati nell'apposito carrello scorrevole. Vi è poi, come si è detto, una parte della vasca contenente la soluzione disinfettante, in cui deve immergersi la biancheria infetta, che non può essere passata alla stufa.

Adiacente a questa sezione infetta, ma affatto indipendente da essa, verso l'estremo del carro esiste *una cabina destinata alla disinfezione per mezzo della formaldeide.* Tale ambiente ha una larghezza di 1,20 m. ed una lunghezza di circa 2 m. e una capacità di circa 5 mc.

Nel centro di esso è collocato un albero girevole, manovrabile dall'esterno, munito di attaccapanni per la sospensione degli oggetti da disinfettarsi e di mensole a rete metallica per il collogamento di altri oggetti che non possono essere appesi.

Nella parete interna del detto camerino esistono due finestrini a vetro fisso per poter sorvegliare lo svolgimento dell'operazione e per poter leggere il termometro.

Una condotta di vapore, proveniente dalla caldaia situata nella sezione non infetta, termina in un adatto recipiente, esistente nell'interno del detto camino, e serve per l'evaporazione della formalina contenuta nel recipiente; una diramazione di questa condotta serve per il necessario riscaldamento dell'ambiente, che durante il funzionamento dovrà essere portato alla temperatura di almeno 50° C.

Il camerino comunica direttamente con l'esterno per mezzo di due porte opposte; una, per il carico degli oggetti infetti, l'altra per lo scarico degli oggetti disinfettati.

Nell'armadio attiguo al compartimento destinato al personale sono collocati:

1° - un apparecchio trasportabile per lo sviluppo della formaldeide, con relativo deodorizzatore;

2° - due pompe spruzzatrici, una delle quali per le sole soluzioni non corrosive;

3° - cinque recipienti di ferro stagnato da circa 10 litri ciascuno;

4° - due secchi di legno da 10 litri;

5° - due bombole di lamiera da 20 litri ciascuna;

6° - ventiquattro asciugamani;

7° - quattro uniformi complete per disinfettatori, con stivali, guanti, maschere ed occhiali;

8° - due vestaglie impermeabili per i sanitari;

9° - sacchi e tele per involgere materassi, biancherie, ecc.

10° - piccoli attrezzi diversi (spaghi, corde, imbuti, misure, spazzole di varia grandezza, martelli, tenaglie, forbici, pattumiera, scope, ecc.).

In ogni ambiente del carro esistono poi un tavolo ribaltabile, sgabelli, brocche per acque e catini.

La stufa impiantata sui carri descritti è, come dicemmo, del tipo « Geneste-Herscher » orizzontale. È costituita da un grande cilindro orizzontale, in lamiera di ferro rivestita di legno e munita all'estremità di due porte di ghisa, una di entrata degli oggetti infetti ed una di uscita degli oggetti disinfettati.

Le dette porte sono a chiusura ermetica mediante chiavarde a vite. La lunghezza dell'apparecchio fra le due porte è di circa 2 m. ed il diametro di 1,10 m. circa.

Il vapore, come già si è detto, viene generato dalla caldaia situata in una parte della sezione non infetta, e condotto nel corpo della stufa mediante un tubo fornito di rubinetto che serve a regolarne l'afflusso. Vi è un altro tubo munito anch'esso di rubinetto per lo scarico dell'aria contenuta nell'interno della stufa. Vi sono infine altri due tubi muniti di rubinetti; uno per lo scarico dell'acqua di condensazione e l'altro per l'uscita del vapore contenuto nel corpo della stufa, sia alla fine dell'operazione, sia quando si voglia ottenere una depressione della tensione del vapore.

Nell'interno della stufa, in alto e in basso, due batterie di tubi servono al riscaldamento dell'apparecchio, per mezzo del vapore che arriva dai condotti provenienti dalla caldaia. Al disopra dei tubi inferiori sono fissate le guide su cui scorre un carrello rivestito di rete metallica e diviso in varii scompartimenti. Le guide si continuano all'esterno della stufa, da ambo le parti, mediante braccia articolate di una armatura fissa al suolo.

Nella parte superiore della stufa vi è una lamiera galvanizzata per proteggere gli oggetti sottostanti dalle goccie di condensazione che possono formarsi nella volta della stufa.

Un tubo di rame bucherellato posto nella parte mediana superiore serve per l'immissione del vapore proveniente anch'esso dalla caldaia generatrice; apposito rubinetto regola un tale afflusso. Vi sono poi due manometri: uno a sinistra dell'operatore, che indica la pressione che si raggiunge nell'interno della stufa; l'altro a destra, che indica la pressione delle batterie di riscaldamento. Vi è poi un termometro che indica la temperatura interna, ed alcune valvole le quali impediscono che si formi una pressione superiore a quella stabilita.

Il tubo di immissione del vapore comunica poi con un apparecchio registratore ad orologeria (registratore Richard).

Il funzionamento è il seguente. Si scalda dapprima l'interno della stufa mediante l'immissione del vapore nelle batterie, che si manterranno a 140° per tutta la durata della operazione, osservando l'indice del manometro relativo, il quale dovrà segnare atmosfere 3 ½. Si regola il rubinetto d'uscita dell'acqua condensata, in modo da permettere solo l'uscita di acqua condensata dell'acqua di condensazione.

Si carica quindi il carrello degli oggetti da disinfettarsi, avendo cura di metterli sui graticci evitando le pieghe, e, quando non sia possibile avvolgendoli in piccoli fagotti. I materassi, quando siano molti, verranno disposti verticalmente, uno accanto all'altro; le coperte ed i tappeti, di regola saranno collocati distesi negli scompartimenti superiori. Si evita d'introdurre nella stufa oggetti di cuoio stoffe o vestiti facilmente deteriorabili, biancherie, coperte, ecc. con macchie, le quali dopo l'azione del calore rimarebbero indelebili.

Si introduce quindi il carrello nella stufa e si chiude la porta, avendo cura di stringere le chiavarde a poco a poco ed a numeri alternati. Ciò

fatto, si avverte l'incaricato posto nella stazione non infetta, perchè dia principio all'operazione.

Per far ciò, si apre il rubinetto di entrata del vapore e quello di scarico dell'aria. Il vapore, caldo e leggero, si raccoglie nella parte superiore dell'apparecchio, comprime l'aria nella parte inferiore e la caccia attraverso il tubo di scarico. Quando il termometro giungerà a segnare 100°, l'aria si può considerare tutta espulsa e si può considerare tutto vapore ciò che sfugge: si chiude allora il rubinetto di scarico.

La pressione sale gradatamente fino a 0,7 sul manometro ed il termometro sale fino a 115°; si dovrà mantenere una tale pressione per cinque minuti, trascorsi i quali si chiude il rubinetto di immissione del vapore e si apre quello di scarico sino a che il manometro sia disceso a 0,2-0,1. A questo punto si fa ritornare di nuovo la stufa, in pressione a 0,7 ÷ 0,9, mantenendovela per altri cinque minuti; si ripete quindi lo scarico fino a 0,2 ÷ 0,1, ed infine si ritorna per una terza volta in pressione a 0,7 ÷ 0,9 per circa trenta minuti, dopo di che si scarica definitivamente il vapore.

Queste tre scariche fanno sì che il vapore penetri nell'interno degli effetti contenuti nella stufa, scacciando le bollicine d'aria che, restando attaccate agli oggetti medesimi, potrebbero impedire il contatto immediato del vapore con ogni loro parte.

Uscito tutto il vapore, e quando l'ago del manometro sarà disceso a zero, l'operazione può dirsi terminata. Bisogna aprire allora di circa 15 cm. la porta dal lato della sezione non infetta e lasciare esposti gli oggetti, senza ritirarli, per circa 20 minuti al calore asciutto. Dopo questi 20 minuti di prosciugamento, si apre completamente la porta, si estrae il carrello e dopo averlo scaricato, si respinge nuovamente nella stufa. Si chiude la porta serrando le chiavarde e si avverte l'incaricato posto nella sezione infetta perchè possa eventualmente ricaricare il carrello.

Cargo boat " Monte Penedo „ con motore Diesel Sulzer.

La Casa Howaldtswrke Kiel, ha recentemente costruito per conto della «Hamburg Südamerikanische Dampfschiffahrtr Gesellschaft» il cargo boat *Monte Penedo* da 4000 tonn., lungo 105.00 m. largo 15.00 m. ed alto 8 m. con due mute di motori ad olio pesante, di 4 cilindri ciascuno, riversibile, a due tempi, tipo Diesel-Sulzer, costruiti dai F.lli Sulzer di Winterthur.

praticate nella parete del cilindro alla fine corsa dello stantuffo, una prospicenti all'altra.

L'aste degli stantuffi di acciaio resistente 46 kg. con il 20 % di allungamento, trasmettono il movimento dell'asse motore con testa crociata, secondo il tipo marino.

L'aria di lavaggio entra nel cilindro attraverso due ordini di luci delle quali la superiore fa capo ad una valvola di lavaggio per ciascun cilindro, che lascia passare l'aria non appena lo stantuffo ha coperto la inferiore. Si introduce così una notevole quantità d'aria che assicura un buon lavaggio del cilindro.

La provvista dell'aria ad alta pressione (995 u.s. per pollice quadrato) che si adopera per l'iniezione combustibile, avviamento, inversione ecc., si fa con la pompa di compressione a 3 stadi, azionata dall'albero motore, nella sua testata.

Ciascun motore aziona con leve oscillanti, una pompa d'acqua di circolazione, una di sentina, una d'igiene, una di raffreddamento stantuffo, una combustibile ed una di lubrificazione forzata. I cilindri motori e le pompe d'aria sono lubrificate con una piccola pompa di olio separata.

Il meccanismo distributore consta essenzialmente di due macchinari azionati ciascuno da un servomotore a pressione d'aria col mezzo di un volante a vite.

Uno di questi macchinari serve a produrre una rotazione dell'albero distributore, di quanto è necessario per metterlo in relazione all'asse motore in rapporto alla marcia avanti ed indietro, nonchè a produrre il relativo spostamento del distributore della pompa d'aria. L'altro serve ad azionare le due valvole d'iniezione combustibile e di avviamento; per avviare, azionare normalmente e fermare il motore.

La manovra della distribuzione è piazzata sul mezzo del fronte di ciascuna macchina, in modo che un solo macchinista può manovrare entrambe le macchine. Un regolatore regola la massima velocità del motore, agendo direttamente sulle valvole combustibile.

L'albero distributore che si trova circa all'altezza dell'estremo superiore corsa stantuffo, porta delle palmole per azionare le valvole di lavaggio del combustibile e d'avviamento, delle quali ultime la riversibilità è dipendente per ogni valvola da due palmole, una per la marcia avanti e l'altra per la marcia in dietro. Con uno speciale meccanismo si produce, per i due sensi di via del motore, la connessione delle suddette due palmole con la rotella dell'asta di collegamento con le leve oscillanti.

Fig. 15. — Cargo boat «Monte Penedo» con motore Diesel Sulzer. - *Elevazione.*

La muta cilindri è divisa in due coppie, con camera di scappamento e di lavaggio alimentata da una pompa d'aria comune alle due coppie situata in testa al motore e comandata dall'albero del motore medesimo. A questa pompa di lavaggio è collegato lateralmente la pompa dell'aria compressa.

Le macchine sviluppano collettivamente circa 1.700 HP. a 160 giri al 1', cui corrisponde una velocità della nave di 9.5 nodi all'ora, con un pescaggio di 5,40 m. I cilindi motori hanno un diametro di 470 mm. e corsa di 680 mm.

Il blocco di ogni cilindro motore, a circolazione d'acqua, con camicia riportata, è fissato al basamento mediante 4 robuste chiavarde. Il suo coperchio porta la valvola d'iniezione combustibili e quella d'avviamento.

L'asse motore, in due pezzi, è di acciaio di una resistenza da 45 a 55 kg. per mmq., con un allungamento del 22 %. Il volante pesa 8 tonn.

I stantuffi di ghisa, sono in due pezzi. Il superiore a circolazione d'acqua, fa tenuta della camera di combustione e l'inferiore è semplicemente tuffante per la tenuta delle luci di scappamento e di lavaggio

Queste leve oscillanti di comando delle valvole combustibile e di avviamento, sono montate eccentricamente su di un asse che prende tre posizioni differenti con le quali: 1° l'azione delle palmole è esclusa quando la macchina è ferma; 2° le palmole d'avviamento entrano in azione e sono escluse quelle del combustibile, nella posizione di avviamento; 3° la posizione è inversa della precedente per il funzionamento normale del motore.

Per invertire, prima si ferma, poi si gira l'albero distributore per il movimento in avanti od in dietro a seconda del caso e quando successivamente si eseguono le posizioni 2 e 3, la macchina si avvia con l'aria compressa e poscia agisce normalmente con il combustibile.

L'aria compressa è immagazzinata in 4 gruppi di serbatoi. Due di questi gruppi contengono ciascuno 5 collettori e gli altri due ne contengono 3. Il primo serve per l'azionamento normale ed è mantenuto alla pressione di 65 kg. Il secondo costituisce la scorta, con la quale si eleva la pressione del primo, quando questa scende a 40 kg. I serbatoi sono caricati dal motore principale. Con un separato ricevitore d'aria a 7 kg. si opera la macchina del timone.

Le macchine ausiliarie sono due, a tre cilindri ciascuna, a sem-

plice effetto, Sulzer-Diesel, con cilindri del diametro di 205 e 220 mm. di corsa, lavoranti a 4 tempi. Ognuna sviluppa 50 HP. a 425 giri. Una di esse serve alla illuminazione, l'altra aziona un compressore di scorta e si usa anche nell'entrata ed uscita dai porti od in altre simili circostanze in cui si richiede una notevole quantità d'aria per manovrare.

Si hanno inoltre: un complesso a vapore di 10 HP. nel quale la dinamo può essere sostituita da un compressore d'aria; una pompa a vapore di esaurimento della portata di 40 tonn. all'ora; simile pompa ma elettrica, della portata di 120 tonn.; una pompa d'alimento per caldaia ed una pompa combustibile.

Da un confronto fatto dalla Casa Sulzer, sul vantaggio del carico, tra il motoscafo *Monte Penedo* ed un cargo boat a vapore dello stesso tonnellaggio, risulterebbe quanto appresso.

Rispetto al minor peso dell'autoscafo di 1.600 HP ed il cargo boat di 1.950 HP.:

1.600 HP. e a 150 kg. circa.	tonn. 240
1.950 HP. i a 210 » »	» 410
Totale economia in peso circa	tonn. 170

Rispetto alla minor quantità di combustibile occorrente per un viaggio di 13.500 miglia di andata e ritorno:

a) Combustibile consumato per il motoscafo

$$\frac{13.500 \text{ nodi}}{10,5 \text{ nodi}} \times 1.600 \text{ HP. e} \times 210 \text{ gr.} = 432 \text{ tonn. olio}$$

b) Combustibile consumato per macchina a vapore a quadruplice espansione:

$$\frac{13\,500 \text{ nodi}}{10,5 \text{ nodi}} \times 1.950 \text{ HP i} \times 600 \text{ gr.} = 1.505 \text{ tonn. carbone}$$

c) Combustibile consumato per triplice espansione della macchina a vapore:

$$\frac{13.500 \text{ nodi}}{10,5 \text{ nodi}} \times 1.950 \text{ HP i} \times 700 \text{ gr.} = 1.755 \text{ tonn. olio}$$

Secondo i dati suddetti, l'economia in peso od il guadagno in capacità di carico, sarebbe:

nel viaggio di andata,	caso b) 1.073 ;	caso c) 1.323	tonn.
» di ritorno,	» » 537 ;	» » 662	»
» media	» » 805 ;	» » 993	»

aggiuntavi quella inerente al peso della nave, abbiamo: totale guadagno in capacità di carico caso b) tonn. 975 caso c) tonn. 1163; cioè il 15 e 18 % rispettivamente.

Inoltre vi è economia di personale, poichè il piroscafo a vapore richiederebbe 16 persone alle caldaie, mentre per quello ad olio, esclusi i macchinisti, occorrono solamente sei persone tra macchine e calderina.

Il sistema Rueping d'iniezione del legname.

Fin dal 1909 l'Amministrazione delle Ferrovie prussiane di Stato decise di adottare il sistema Rueping d'iniezione del legname, ed all'uopo impiantò a Zernsdorf, presso Berlino, uno stabilimento.

Il sistema Rueping si basa sull'iniezione del creosoto. I pezzi di legname introdotti nella caldaia d'iniezione, vengono sottoposti per la durata di cinque minuti ad una pressione d'aria che può variare, a seconda della natura del legname da iniettare da 1,5 a 4 kg./cm².

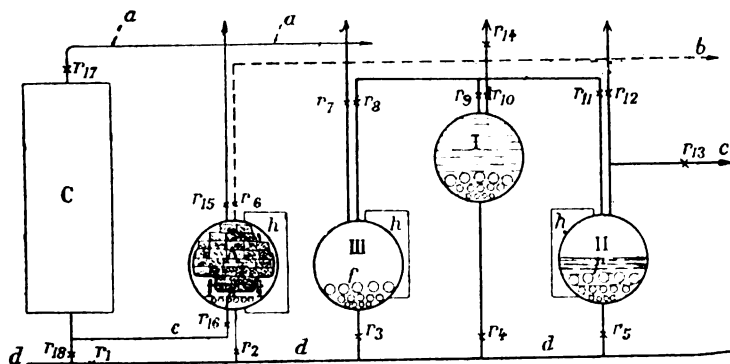



Fig. 16. — Sistema Rueping d'iniezione del legname. - *Schema.*

Quindi si inietta in caldaia del creosoto alla stessa pressione ed alla temperatura di 70 ÷ 100° C. e quando la caldaia è piena si continua ad iniettare altro creosoto fino a raggiungere la pressione di 5,5 a 7 kg. che viene mantenuta per circa mezz'ora, mentre dei serpentini ove circola una corrente di vapore, mantengono costante la temperatura del liquido.

Quando il creosoto viene evacuato, per assicurare l'estrazione del liquido in eccesso dal legname, si crea nella caldaia un vuoto di almeno 60 cm. di mercurio, per circa un quarto d'ora.

Per la completa iniezione delle traverse di faggio si deve ripetere due volte il ciclo di operazioni suddette.

La caratteristica del procedimento Rueping consiste principalmente nell'impiego preliminare della pressione pneumatica, che per oggetto di terminare una tensione molecolare nelle cellule del legno e aprire il passaggio al liquido da iniettare.

La quantità di creosoto assorbito col procedimento dell'iniezione a pressione eseguita dopo la rarefazione varia da 6 ÷ 8 kg. per traversa di quercia e da 26 ÷ 30 kg. per traversa di faggio; quantità queste ridotti col procedimento Rueping rispettivamente da 4 ÷ 5 kg. e di 12 ÷ 16 kg.

Ciò premesso diamo la descrizione dell'impianto di Zernsdorf.

Il quale comprende tre caldaie d'iniezione, di cui due da 46 mc, e una da 57 mc.

Ogni caldaia è munita di duomo collegato alle canalizzazioni d'aria compressa e del vuoto. Posteriormente alle caldaie si trovano due serbatoi e tre riscaldatori del creosoto della singola capacità di 55 mc. Sia nelle caldaie che nei riscaldatori sono disposti dei serpentini di vapore per il riscaldamento del liquido.

Le canalizzazioni disposte nell'impianto sono le seguenti:

una d'aria compressa a 15 kg. 3;
una d'aria compressa a 8 kg;
una per il creosoto freddo proveniente dai serbatoi esterni;
una per il creosoto caldo sotto pressione;
una di vapore.

Al principio dell'operazione tutti i rubinetti delle condutte sono chiusi. Si aprono dapprima r_{13}, r_{11}, r_9 e si fà il vuoto nel riscaldatore superiore I e in quello inferiore II: quindi si adre 2_4 ed r_1 in modo di far salire il creosoto nel riscaldatore I; l'eccesso liquido passa nel riscaldatore II, fino a coprire completamente i serpentini. Allora si chiude r_{13}, r_4 ed r_1 aprendo r_{12}; si viene così ad intercettare il passaggio del creosoto ed a sopprimere il vuoto nel riscaldatore II.

Il vapore viene quindi fatto passare attraverso il serpentino del riscaldamento I per portare il creosoto alla tempreratura stabilita ed alla pressione atmosferica: quando il creosoto è caldo, si apre r_6 per immettere nella caldaia d'iniezione *A* l'aria della condotta ad 8 kg.

Trascorso il tempo in cui è mantenuta la pressione, si chiude r_9 ed r_{11}, e si apre r_{10}, r_4 ed r_2.

Il creosoto del riscaldatore I passa allora, per gravità nella caldaia d'iniezione e viene sostituito, nel riscaldatore, dall'aria compressa evacuata dalla caldaia stessa.

Quando la caldaia è piena, si chiudono tutti i rubinetti ad eccezione di r_{10} ed r_{14}, attraverso i quali sfugge l'aria compressa del riscaldatore I.

Una determinata quantità di creosoto caldo passa allora attraverso la condotta *e* dal serbatoio *C* nella caldaia *A* sotto l'azione dell'aria compressa a 15 kg.

Terminato questo periodo di superpressione, si chiude r_{16} ed 2_{17}, aprendo r_3, r_4, r_9, r_{11} ed r_{13}.

Il creosoto in eccesso nelle traverse viene eliminato e ritorna nel riscaldatore I. Aprendo il rubinetto r_6 si vuota la caldaia *A* determinando con la rarefazione finale l'ulteriore eliminazione del creosoto che mediante l'aria compressa viene riportato nel riscaldatore I.

L'impianto di Zernsdorf può trattare 500.000 traverse all'anno, con un economia sul bilancio di 70.000 marchi per il corrente anno.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Secondo Convegno Nazionale della Strada. — Il 14 corrente sono stati iniziati i lavori, che dureranno fino al 17 corr., del 2° Convegno Nazionale della Strada, che il *Touring Club Italiano* ha indetto col patronato della Provincia e del Comune di Firenze.

Sulla prima questione: « Progetti di vie e di strada nuove nelle vecchie città, nelle città moderne ed in aperta campagna » hanno riferito l'ing. Luigi Frosali, capo dell' Ufficio Tecnico Provinciale di Firenze e l' ing. Amerigo Raddi, pure di Firenze. L'argomento vastissimo

si prestava a trattazioni diverse, tanto che l'ing. Frosali ha dato notizie interessantissime sul come venne risolto, in provincia di Firenze il problema di raccordare un nuovo tronco di strada per evitare l'attraversamento di centri abitati, coi tratti precedenti e susseguenti; e l'ing. Raddi ha rivolta la sua attenzione in modo speciale ai piani regolatori delle città.

Alla comunicazione seconda l'ing. prof. Cherubino Pinciroli ha portato un contributo di studi che sarà assai apprezzato perchè egli riporta nel suo lavoro i risultati di esperienze interessantissime eseguite nel gabinetto per la prova dei materiali nel Politecnico di Milano.

Fra le questioni proposte al Congresso di Londra vennero escluse o quasi, tutte quelle aventi riguardo alle pavimentazioni in asfalto compresso. E' una piccola ingiustizia verso un materiale ottimo e verso i tecnici delle principali città, i quali avrebbero potuto comunicarci dati assai utili non soltanto sull'impiego ma anche sulla produzione dell'asfalto.

La questione terza: « Costruzione di massicciato stradali con materie leganti al catrame, al bitume ed all'asfalto » viene illustrata dall'ing. Torri, che ha compilato una relazione in cui dà conto di esperienze e di ricerche originali sugli asfalti italiani, troppo poco diffusi da noi, mentre lo sono assai più all'estero.

L'ing. Bellaudi di Firenze riferisce nelle prove di tarmacadam fatte nella sua Provincia.

Un tema che è sempre, e lo sarà ancora per parecchi anni, d'attualità, è quello della costruzione delle strade imbrecciate con materiali leganti all'acqua. Lo dimostrano i lavori presentati dagli ingegneri comm. Giuseppe Tortoea, capo dell'Ufficio Tecnico Provinciale di Napoli e Alfredo Rabbi, dell'Ufficio Tecnico Provinciale di Bologna, i quali non hanno raccolto soltanto dei dati sperimentali, ma anche degli studi critici interessantissimi che rappresentano dei passi, necessariamente lenti, verso la soluzione di un problema strettamente legato alla prosperità del nostro Paese.

Il catrame, il bitume, l'asfalto, sono i tre leganti delle massicciate sorti da poco all'orizzonte, e verso i quali tutti i tecnici, specialmente stranieri, si sono rivolti, nella fiducia di averne degli alleati nell'opera assidua e sempre più gravosa, di mantenere strade. La pietra è ritornata in voga dopo i lunghi secoli che dividono la nostra dall'opera degli antichi romani.

Sono più tipi di pavimentazioni che, riferendo sulla quarta comunicazione: « Studio tecnico ed economico dei vantaggi comparativi nei diversi tipi di strade » e sulla quarta questione « Pavimentazioni di legno » ha raffrontato l'ing. Felice Nigra, del Municipio di Milano, ed ha illustrato, specialmente per i lastricati l'ing. Michele Columbo di Milano.

L'ing. Cesare Carazza, capo dell'Ufficio Tecnico provinciale di Torino, ha presentato una bella relazione su alcuni tipi di pavimentazione esperimentati su strada poste in condizioni particolarmente difficili di manutenzione.

Anche la nomenclatura dei tipi di pavimentazione in pietra impiegati, ha avuto il suo relatore.

L'ing. Camillo Chiappa svolge alcune considerazioni nel nuovo regolamento sulla larghezza dei cerchioni delle ruote; l'ing. Gino Toller, Segretario della Commissione Strade del Touring riferisce sulle indicazioni di distanza e di direzione, come pure l'ing. Gaetano Villani di Arona.

Sui servizi pubblici d'automobili lo stesso ing. Toller ha raccolto dei dati assai importanti per quanto riguarda l'Italia, valendosi della valorosa collaborazione di Uffici Tecnici del Genio Civile e della Provincia e ne ha tratto delle conclusioni per molti riguardi confortevoli per lo sviluppo del turismo.

Una grossa questione che ha suscitato discussioni lunghe ed animate al Convegno di Torino dello scorso anno, e che è per noi di grandissima attualità, è l'ottava: « Autorità incaricate della costruzione e della manutenzione delle strade - Funzioni devolute al potere centrale ed alle autorità locali » L'ing. Pietro Rimondini, della Provincia di Ravenna, ha svolto il tema valendosi di un materiale prezioso: le risposte date dalle amministrazioni provinciali e comunali alle domande contenute nel questionario diramato dal Ministero dei Lavori Pubblici per averne il parere sulla proposta di provincializzazione delle strade nazionali e comunali.

Il lavoro del Rimondini riaccenderà certamente la discussione pro o contro l'ente unico costruttore e manutentore delle strade italiane ed i risultati speriamo siano tali da deciderci per l'una o l'altra soluzione.

L'ing. Ernesto Passigli ha riferito sulla nona comunicazione: « Statistica delle spese fatte per la costruzione e la manutenzione delle strade » sulla quale si poserà l'attenzione degli amministratori provinciali che avranno preso parte al Congresso per loro indetto dall'Unione italiana delle Provincie.

In fine l'ing. Toller ha riassunto in una comunicazione alcune proposte sulla « Terminologia adottata o da adottarsi in ogni paese in materia di costruzione e manutenzione di strade ».

(*Continua*)

ESTERO.

Prove col freno continuo per treni merci. — Abbiamo replicatamente riferito su quanto si va man mano facendo per risolvere l'importante e complesso problema per la scelta di un freno continuo per treni merci, che meglio convenga alle peculiari condizioni di questi treni. Richiamando quindi i nostri precedenti articoli su tale argomento (1) ricordiamo qui semplicemente che *la Conferenza di Berna per l'Unità Tecnica* nelle sedute dei giorni 5, 7, 10 e 11 maggio 1909, a cui presero parte i rappresentanti degli Stati aderenti e cioè Germania, Austria-Ungheria, Belgio, Danimarca, Francia, Italia, Olanda, Svezia e Svizzera, fissò le condizioni a cui doveva soddisfare il freno continuo per treni merci.

Queste condizioni erano in molti punti più severe di quelle contenute nel programma compilato a Riva nel 1906 dal Comitato che per incarico dell'Unione delle Ferrovie Tedesche studiò questo importante problema. Quindi l'i. r. Ministero austriaco delle Ferrovie, il quale colle corse di prova fatte nel 1906, nel 1907 e nel 1908 aveva dimostrato, che il freno a vuoto continuo automatico e rapido per treni merci corrispondeva completamente al programma di Riva, come annunciammo nel n° 17 a. c. deliberò di fare nuovi esperimenti che ebbero luogo in forma ufficiale dal 23 al 30 settembre, per dimostrare come esso freno corrrisponda pure alle più rigorose condizioni del protocollo approvato a Berna.

A questi lavori presero parte ufficialmente i seguenti Stati: l'Austria, il Belgio, la Danimarca, la Francia, la Germania, l'Italia, la Norvegia, l'Olanda, la Russia, la Serbia, la Svezia, la Svizzera e l'Ungheria, quali appartenenti alla Conferenza di Berna.

Intervennero inoltre i rappresentanti dell'Inghilterra, del Portogallo e della Turchia, nonchè di molte Amministrazioni ferroviarie tedesche, francesi, inglesi, austriache e delle colonie olandesi.

Il 23 settembre i convenuti a Vienna si riunirono nella sede della Società degli Ingegneri e Architetti Austriaci dove dopo i saluti di rito, il sig. Oberbaurat Rihosek, dell'i. r. Ministero austriaco delle Ferrovie, illustrò il programma fissato per le prove e fece interessantissime comunicazioni sulla sollecitazione degli apparecchi di trazione e di repulsione, in rapporto al raggruppamento dei carri carichi e scarichi nei lunghi treni merci, dimostrando come nelle esperienze da svolgersi e con le composizioni che sarebbero state adottate coi treni di prova si sarebbe raggiunto lo sforzo massimo fissato appunto dalle dimensioni di questi organi.

La Commissione dei Delegati dei Governi aderenti alla Conferenza di Berna, costituì la presidenza, nominando:

A Presidente: *Winkler*, Direttore della divisione tecnica del dipartimento federale delle poste e delle ferrovie svizzere.

A Vice-Presidente: *De Gyomorey*, Ispettore dell'Ispezione generale R. Ungherese delle strade ferrate e della navigazione; *Flamme*, Amministratore delle strade ferrate del Belgio.

A Segretario: *Wielamans*, Ingegnere superiore delle Ferrovie dello Stato austriaco.

A Relatori: *Ackermann*, Ingegnere del Governo, del Ministero Regio Prussiano dei Lavori pubblici; *Marty*, Ingegnere di trazione delle strade ferrate dell'Est.

Nel pomerigio dello stesso giorno nella stazione di Klosternenburg Weidling si fecero alcune esperienze a fermo con un treno merci di 152 assi, con la condutture principale lunga ben 836,26 m.

Il giorno 24 si fece una corsa d'andata e di ritorno da Vienna a Krems, facendo frenature di prova nei tronchi pianeggianti Absdorf-Krems e Krems-Kirchberg: il treno di prova constava di 66 veicoli in parte carichi, con 152 assi, del peso complessivo di 1121,4 tonn.; le sue caratteristiche erano:

Tronco	Assi	Peso	Assi frenati in %	Percentuale del freno	Locomotive
Absdorf-Etsdorf . . .	152	1121,4	99,3	46,9	2
Etsdorf-Krems. . . .	»	»	77	35	1
Krems-Kirchberg. . .	»	»	21,6	10	1
Kirchberg-Tulln . . .	»	»	42,8	19,9	2

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, suppl. n° 4, 1910, n. 9.

Il giorno 25 si discese col treno di prova completo, come sopra, ma con una sola locomotiva il tronco Sigmundsherberg Horn, con pendenze variabili da 0 al 21 ‰, e quindi si risalì il tronco stesso con stesso un treno di 50 assi e di 278 tonn.: per due volte si provocò,

Giova notare che il numero degli assi e il peso dei treni come pure le percentuali del freno si riferiscono ai soli veicoli, escluso cioè le locomotive e i tenders, e che in ogni corsa si fecero frenature d'ogni specie a velocità variabili fra 7 e 69 km. all'ora.

Tronco della Franz Joseph-Bahn delle Ferrovie austriache di Stato.

Fig. 17. — **Treno di prova equipaggiato col freno a vuoto automatico e rapido per treno merci composto di:**

1 Locomotiva gr. 180 con tender gr. 76
1 id. 429 id. 156
5 carrozze a due assi della metropolitana viennese
25 carri da carbone K^e
15 carri a due assi per bagagli . . . Gr. *Gsd*
10 carri coperti a due assi . . . . Gr. *Geg*
1 carro a due cogli apparecchi di misura . . . . » *Dv*
5 carri a 4 assi a sponde basse . . » *Jna*
5 » coperti a 4 assi . . . . . » *Ga*

Peso del treno carico compreso la locomotiva e il tender . . . . 1824,6 tonn.
Lunghezza totale della condotta principale 838,6 m.
Velocità di propagazione dell'onda frenante circa 360 m. per minuto secondo.

sciogliendo mediante una spina mobile, l'accopiamento fra il 2° e il 3° veicolo; la spezzatura del treno per constatare il comportarsi del freno in tale eventualità. Le caratteristiche dei due treni erano:

Tronco	Assi	Peso	Assi frenati in %	Percentuale del freno	Locomotive
Sigmundsherberg-Horn.	152	1121,4	48	22,5	1
Horn-Sigmundsherberg.	(1) 50	278	34	22,6	1
	(2) 46	253,5	30,4	20,3	-

Nel giorno 26 si fecero prove di smistamento nella stazione di Sigmundsherberg, quindi si percorse in discesa il tratto poco accidentato Sigmundsherberg-Absdorf col treno tutto carico di cui appresso:

Tronco	Assi	Peso	Assi frenati in %	Percentuale del freno	Locomotive
Sigmundsherberg - Eggenburg	76	828,0	35,6	11,6	1
Eggenburg-Absdorf . .	76	828,0	98,5	29,8	1

Il 27 si visitò la ferrovia a dentiera, sistema Abt, Vordernberg-Prebich (che fa parte della linea Vordernberg-Eisenerz), nella quale da oltre tre anni il freno a vuoto Hardy per treni merci è esclusivamente in servizio ininterrotto.

Infine il 30 si fecero prove nei tronchi Absdorf-Krems e Krems-Tulln con un treno completamente scarico ma in cui, a differenza dei treni precedenti la registrazione degli zoccoli era fatta in modo che le corse degli stantuffi fossero fra loro diverse. Caratteristiche dei treni:

Tronco	Assi	Peso	Assi frenati in %	Percentuale del freno	Locomotive
Absdorf-Etsdorf . . .	152	751,4	99,3	70	2
Etsdorf-Krems. . . .	»	»	»	»	1
Krems-Kirchberg. . .	»	»	83,5	59,7	1
Kirchberg-Tulln . . .	»	»	70,4	50,0	1

(1) Treno completo.
(2) Parte del treno staccato.

Sui risultati di queste interessanti prove ci riserbiamo di ritornare diffusamente allorquando saranno pubblicati in forma ufficiale: per ora ci limitiamo a rendere noto che la Commissione internazionale, in seguito ai risultati ottenuti, nell'adunanza del 1° ottobre ha concluso che il freno a vuoto presentato dal benemerito i. r. Ministero austriaco delle Ferrovie sembra corrispondere alle esigenze del servizio dei treni merci, ma che la questione della sua azione nel servizio internazionale non potrà essere risoluta se non quando saranno noti i risultati delle esperienze, ora in corso di preparazione, di altri sistemi di freni.

L'estrema cortesia dei funzionari dell' i. r. Ministero austriaco delle Ferrovie, che fece signorilmente ospitale accoglienza agli intervenuti tutti, rese gradito lo svolgimento del laborioso programma e la Società degli ingegneri e architetti austriaci, pose gentilmente a disposizione di tutti i convenuti la propria sede sociale e offrì un graditissimo ricevimento, improntato ai più cordiali sensi di colleganza.

I. F.

ATTESTATI

di privative industriali in materia di trasporti e comunicazioni (1).

Attestati rilasciati nel mese di settembre 1912.

380-31 — Charles Caille - Le Perreux (Francia) - Processo e dispositivo per facilitare nelle caldaie tubulari delle locomotive o altre l'elevazione della temperatura del vapore motore.

380-91 — Antonio Vicario - Bologna - Ventilatore sistema Vicario per vetture ferroviarie, tramviarie e simili.

380-122 — Baldassare Vismara - Milano - Attacchi in ferro per traversine ferroviarie in ferro cemento ecc.

380-238 — Carl Trousil - Vienna - Sistema di legatura per mazzi di biglietti ferroviari e di navigazione.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati. Il numero unico che indica gli attestati completivi è quello del Registro Generale.

Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della Proprietà industriale » dell'Ing. Letterio Laboccetta. — Roma, Via due Macelli. n° 31.

381-28 — Erich Adam - Bingen a R. (Germania) - Attacco per rotaie.

381-37 — Attilio Erlotti - Puteaux (Francia) - Perfezionamenti apportati alle ruote e puleggie folli applicabili specialmente a quelle destinate ad essere utilizzate come puleggie di trolleys.

381-49 — Alessandro Crostarosa - Roma - Scambio per tramvie manovrato a comando della vettura.

121.942 — La Società Vedovelli Priestley & Cie., - Parigi - Connessione elettrica per rotaie (completivo).

381-157 — Fedor Prokin Ilya Sakadin & Abraham Misskewicz - Haiwga (Russia) - Dispositivo per l'accoppiamento automatico dei vagoni ferroviari.

381-197 — La Ditta Ceretti e Tanfani - Bovisa (Milano) - Ferrovia funicolare aerea per persone con piloni intermedi.

381-206 — Bergmann Elektrizitäts - Werke A. G. - Linea aerea con sospensione catenaria per ferrovie elettriche.

382-9 Gio. Servettaz - Savona - Segnale acustico fisso per linee ferroviarie.

382-40 — Arthur Angus, - Mosman (Australia) - Perfezionamenti apportati ai dispositivi per assicurare la sicurezza del cammino dei treni.

382-50 — Comp. Ital. Westinghouse dei Freni - Torino - Dispositivo pneumatico di comando delle sabbiere delle vetture tramviarie.

382-53 — Annibale Bolmida - Varzo (Novara) - Giunto continuo silenzioso per rotaie da strada ferrata.

BIBLIOGRAFIA

L'elettricità nei suoi principali fenomeni. Esposizione alla portata di tutti secondo le vedute della fisica di G. Marchi. — Un volume di pag. XI-448, con 352 illustrazioni. — Ulrico Hoepli - Editore, Milano 1913. Lire 5. —

Il nuovo lavoro del Marchi « L'elettricità nei suoi principali fenomeni » ora pubblicato dalla Casa editrice *Hoepli*, appartiene alla categoria delle opere di divulgazione scientifica, che si leggono con diletto e profitto per la semplicità e chiarezza dell'esposizione. A questi pregi si aggiunge però, in questo libro, una profondità di analisi che permette al lettore di formarsi un concetto sicuro delle più importanti questioni relative allo studio moderno dell'Elettricità. Perciò il lavoro è insieme un trattato elementare che servirà di guida preziosa per gli studenti dei corsi scientifici e professionali, ed un libro di lettura istruttivo, non solo per gli elettricisti desiderosi di rendersi conto dei fatti che vedono costantemente svolgersi nell'esercizio della loro professione, ma anche per tutti coloro che intendono la necessità di acquistare nozioni precise nel vasto campo dell'elettricità.

Ma un altro pregio notevole di questo lavoro, consiste nel metodo seguito, che si ricollega alle più pure tradizioni della scienza sperimentale italiana, sia per le fonti dalle quali fu tolta la materia, sia per la maniera rigorosa con la quale sono esposte le più importanti scoperte. Infatti, dalla Introduzione, nella quale sono delineati i problemi fondamentali, sotto una luce di vera modernità, sull'elettro-statica e sull'elettro-dinamica, nei quali vengono discussi e dimostrati i principii e consigliate fin le norme pratiche per esperimentare, dalle pagine sull'elettro magnetismo e le correnti alternate (forse le migliori del libro) a quelle che trattano delle nuove teorie sugli elettroni, è tutto un complesso organico nel quale si trova sempre sapientemente collegata l'esperienza col ragionamento che la spiega e con l'ipotesi che ne dà l'interpretazione.

E se un appunto critico si può fare al lavoro, si è di apparire in qualche parte troppo rapido e conciso e di valersi frequentemente di esempi e confronti con fenomeni noti; ma tale difetto è forse inevitabile quando si intenda esporre nozioni scientifiche senza far uso di formule, le quali costituiscono pur sempre una difficoltà per chi non possegga una speciale preparazione. D'altra parte è opportuno osservare come queste mende si riferiscono specialmente alle parti di carattere puramente pratico che furono ampiamente trattate dallo stesso Autore nel « manuale per l'operaio elettrotecnico » pubblicato l'anno scorso, nella quarta edizione.

In conclusione, il lavoro che si esamina costituisce effettivamente un libro per tutti, poichè esponendo i più interessanti fenomeni dell'elettricità guida il lettore con semplici argomentazioni alla conoscenza completa di essi, senza obbligarlo a ritenere quella lunga serie di formule e definizioni, delle quali non è dato intendere il significato fisico senza una continuata esercitazione spermentale.

Come tutte le pubblicazioni della Casa Hoepli, anche questo volume si distingue per l'eleganza della veste tipografica e la nitidezza delle figure che furono, per la maggior parte, appositamente disegnate.

Ferrovie dello Stato: Servizio Sanitario. — Istruzioni teorico-pratiche per il personale incaricato delle disinfezioni nelle Ferrovie dello Stato. - Roma, 1912.

Il Servizio sanitario delle Ferrovie dello Stato ha compilato delle istruzioni teorico-pratiche sui metodi di disinfezione adottati nella rete statale, ad uso delle apposite squadre di disinfettatori.

Nella prima parte si dànno succintamente nozioni sulle infezioni e sulla disinfezione in generale.

Nella seconda parte si espongono le norme speciali per la disinfezione dei veicoli e dei locali ferroviari, nonchè dei ferry-boats e dei piroscafi della Navigazione di Stato.

La parte terza comprende la descrizione del macchinario e degli apparecchi ed attrezzi speciali occorrenti per le disinfezioni.

In appendice sono raccolte le tabelle per determinare la cubatura degli ambienti e la relativa quantità occorrente di disinfettanti etc., i moduli di verbali di disinfezione, i formulari di telegrammi e l'elenco del materiale assegnato in dotazione alle squadre dei disinfettatori.

Les locomotives à vapeur a l'Exposition Internationale de Bruxelles, 1910 par I. Valenziani, Ingénieur de la traction aux chemins de fer de l'Etat italien. — Liège: Ch. Desoer, imprimeur, 1912.

È questa la traduzione, dovuta all'Ing. Edm. Francken, ingegnere capo delle Ferrovie dello Stato belga, dello studio pubblicato su queste colonne dall'Ing. Valenziani, studio che ebbe apprezzamenti notevole dai competenti per la complessa trattazione critica della questione.

La traduzione del Francken farà maggiormente conoscere ed apprezzare all'estero questo lavoro del Valenziani, che nell'*Ingegneria Ferroviaria* volle pubblicate le sue note critiche annuali sulle costruzioni di locomotive all'estero guadagnandosi nome di competente ed elegante scrittore.

Ferrovie.

Ponte ferroviario della Werra presso Heringen in cemento armato. — *Monitore Tecnico*, 20 sett. 1912.

L'injection des poteaux et des traverses par le procédé Rüping, à Zernsdorf (Prusse). — *Génie civil*, 21 sett. 1912.

Les oscillations du matériel voulant des chemins de fer. — *Technique moderne*, 1 ott. 1912.

Spanish railway system in 1912. — *Railway Gazette*, 27 sett. 1912.

Waterloo station rebuilding. — *Railway Gazzette*, 27 sett. 1912.

Worcester Union station, Boston & Albany Railway. — *Railway Gazette*, 27 sett. 1912.

The little Salmon River viaduct. — *Engineer*, 27 sett. 1912.

Locomotives witt fevé and six coupled axles. — *Engineering News*, 19 sett. 1912.

Tramvie.

Nouvelle voiture de tramways de New York à plateforme centrale et à plancher surbaissé. — *Industrie des Tramways et Chemins de fer*, sett. 1912.

Navigazioni.

Les travaux d'elargissement du canal de Kiel. — *Génie civil*, 21 settembre 1912.

L'amélioration de la navigation du Rhône. — *Génie civil*, 28 sett. 15 ott. 1912.

Marine propulsion by electric transmission. — *Engineering*, 20 settembre 1912.

Ten days on the Panama Canal. — *Engineering*, 27 sett. - 4 ott. 1912.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Appalti. (*Pag. 272*)

111. — **Opere pubbliche.** — *Danni di forza maggiore — Mancanza di reclamo — Decadenza — Variazioni — Materiali — Scavi in roccia — Invariabilità dei prezzi — Sospensione dei lavori per forza maggiore. — Compensi — Inammessibilità — Ritardo — Multa — Colpa.*

L'appaltatore che, contrariamente alle disposizioni contrattuali, non abbia richiesto all'Ufficio di dirigenza nei termini stabiliti l'accertamento dei danni dovuti a forza maggiore, è decaduto da ogni diritto a compenso, perchè, se così fosse, l'Amministrazione appaltante si potrebbe trovare a lunga distanza di tempo, esposta al pericolo di dover risarcire danni che non fossero già la conseguenza di un caso di forza maggiore, ma l'effetto della cattiva qualità dei materiali impiegati e della difettosa esecuzione del lavoro.

Il portare gli argini dall' altezza di m. 2,50 a quella di m. 3 non può costituire alterazione sostanziale del lavoro appaltato in modo da produrre la risoluzione del contratto ovvero la revisione dei prezzi unitari, sebbene una variazione al progetto, che a sensi del contratto capitolato, l'appaltante si era riservato d'apportare in caso d'opera e per cui l'appaltatore aveva espressamente rinunziato a qualsiasi indennità.

Se nel contratto di appalto non venne fatta alcuna restrinzione circa la provenienza del pietrame e solo si stabilì che esso doveva essere della migliore qualità, e corrispondente alle condizioni speciali indicate nella tariffa, non significa che fra le parti venne stabilito che il pietrame da usare nella costruzione dei muri, fosse quello esistente nel luogo del lavoro, sibbene che l' appaltatore, in relazione al contratto che richiedeva pietrame di ottima qualità, astrazione facendo della provenienza di esso, aveva tutto ponderato e in base a calcoli di sua propria convenienza, riconosceva che i singoli prezzi unitari erano rinumeratori e tali da consentire il ribasso da lui offerto.

Lo essiccamento delle sorgive locali non può giammai costituire quel mutamento delle condizioni locali che giustifica la risoluzione del contratto, o quanto meno la modificazione e riduzione della conseguenza di esso, perchè non si tratta di circostanze di fatto decisive, tali cioè, da influire sopra ambedue i contraenti si da determinare in modo necessario la volontà, ma di circostanze di fatto accessorie che appartengono ai motivi interni subbiettivi, intimi di uno dei contraenti.

Non spetta alcun compenso all'appaltatore per il maggior costo degli scavi eseguiti in materia rocciosa, se la tariffa prevede il prezzo per gli scavi in qualsiasi materia, e quindi si deve ritenere che fosse previsto anche lo scavo in materia rocciosa.

La sospensione dei lavori a causa delle nevi e delle intemperie non può essere ascritta all'Amministrazione appaltante, sibbene a caso di forza maggiore, onde di ciò non può rispondere l'Amministrazione, la quale era solo obbligata di concedere all'appaltatore una proroga del termine contrattuale corrispondente alla durata della sospensione.

Non basta il semplice ritardo nella ultimazione dei lavori, per applicarsi la multa a carico dell'appaltatore, ma è necessario che il ritardo sia dovuto a fatto e colpa dell'appaltatore medesimo.

Tribunale civile di Roma — 28 giugno 1912 — in causa Arpea c. Ferrovie Stato.

Nota. — Un lodo arbitrale del 17 dicembre 1910 (vedere *Rivista Tecnico-Legale*, Anno XVI P. II p. 120, n. 65) ammise ché l'appalto è un contratto nel quale l'alea è una parte importante, ma non ne è però l'elemento essenziale, perchè entrambe le parti vi addivengono a ragion veduta, dopo analisi e scandagli, ed in base a calcoli di probabilità e di comune prevedibilità. Perciò il sopraggiungere di circostanze imprevedute ed assolutamente imprevedibili all'atto della stipulazione del contratto non può essere contenuto nei limiti dell'alea.

Ammise ancora che l'invariabilità dei prezzi nei contratti d'appalto è prevista pei casi fortuiti ordinari, non uscenti dalla cerchià della comune prevedibilità, ma non certamente pei casi fortuiti straordinari ed imprevedibili, come nel caso del verificarsi di un terremoto.

Con altro lodo arbitrale del 29 giugno 1910 (vedere *Rivista Tecnico-Legale*: Anno XVI, P. II, p. 171, n. 96) venne ammesso che la regola legislativa dell'invariabilità dei prezzi si fonda in massima sulla presunzione che rimangono immutate le condizioni del contratto, quali vennero dalle parti contemplate, tenendo naturalmente il debito conto dell'alea inerente al contratto di appalto; mentre, se tali condizioni nell'esecuzione dell'opera appaltata vengano a rendersi più gravose, pel verificarsi di circostanze imprevedute e imprevedibili, nel senso che la loro non previsione non possa essere ascritta a colpa dell'appaltatore, è giusto ed è giuridico, in applicazione del principio *voluntos non festur in incognita*, attribuire all'appaltatore stesso un congruo supplemento di prezzi.

Il Tribunale Civile di Roma a 22 dicembre 1910 (Vedere *Rivista Tecnico-Legale*, Anno XVII, P. II, p. 101, n. 53) considerò che non può invalidare il contratto di appalto di lavori, convenuto a prezzi fissi ed invariabili, l' assunto dell'appaltatore che egli sia stato in errore nella valutazione del costo dell'opera per aver creduto remunerativi quei prezzi che fra le circostanze locali si convertirono per lui in prezzi onerosi, senza però che sia venuta ad alterare le condizioni contrattuali alcuna circostanza nuova e dipendente da caso fortuito o forza maggiore.

Colpa civile. (*Pag. 288*)

112. — **Ferrovie.** — *Scontro — Viaggiatore — Danni — Risarcimento — Azione — Danni morali — Ammissibilità.*

Il viaggiatore danneggiato in uno scontro ferroviario può avere due ragioni, pur dando luogo ad una sola azione, per chiedere il risarcimento del danno subìto; l'una quella che sorge dalla colpa contrattuale cioè dalla violazione del contratto di trasporto, per essersi in dipendenza dello stesso verificate le lesioni in persona del viaggiatore, il quale aveva diritto alla sua incolumità durante il viaggio e di essere risarcito dei danni che per colpa non sua, ma del vettore, aveva risentito, e che avrebbe dovuto evitarli, non trascurando le necessarie cautele; e l'altra dalla colpa aquiliana, se per colpa dei dipendenti della Amministrazione ferroviaria, di cui deve rispondere si sia verificato l'urto del treno.

E' ormai pacifico il doversi ammettere la rivalsa dei danni morali, pel principio che il dolore morale può avere influenza sulle condizioni fisiche della persona e di conseguenza sulla sua attività economica patrimoniale, di cui dev'essere risarcita in altri termini i poteri d'animo e tutte le conseguenze che si riversano sullo spirito e sulla mente di un individuo, in quanto questi sentimenti si ripercuotono sul fisico e producono diminuzione del suo patrimonio, sono risarcibili.

Corte di Cassazione di Napoli - 25 aprile 1912 - in causa Ferrari c. Antonini.

Nota. — Vedere *Colpa Civile*, massima **38**.

Colpa penale.

113. — **Tramvia elettrica.** — *Guidatore — Carro fermo sulla strada — Investimento — Infortunio — Responsabilità.*

Il guidatore di una vettura elettrica è responsabile penalmente dell'infortunio verificatosi in un carrettiere, il quale costretto a star fermo sul binario perchè ingombra la via, e scorgendo che la vettura elettrica non diminuiva la sua velocità, intuendo il pericolo dell'investimento, sia saltato dal carro e cadendo in malo modo abbia riportato danni personali e trauma psichico.

Il conduttore di una tramvia elettrica, allorchè la sede di essa è nella pubblica via, aperta al transito di tutti, pedoni e veicoli deve tener conto di tutte le contingenze di luogo e di tutte le difficoltà di transito, che anche improvvisamente possono sorgere dal suo percorso, e quindi non può nè deve fare a fidanza sulle disposizioni regolamentari, nè continuare incautamente nella sua corsa veloce, fidando su presunzioni e ragionamenti, che dal fatto possono essere distrutti bensì deve procedere al momento opportuno con ponderazione e ogni ordinaria cautela, sì da poter far fronte a qualsiasi improvvisa emergenza.

Corte di Cassazione di Roma - Sez. pen. - 10 ottobre 1911 - in causa c. Tommasini.

Nota. — Vedere massima **103**.

Contratto di lavoro. (*Pag. 192*).

114. — **Operaio.** — *Abbandono di lavoro senza preavviso — Giornata di paga — Industriale — Rifiuto.*

Un operaio, che sia assentato dall'officina, dopo aver chiesto una ora di permesso, e non si sia più presentato al lavoro, e solo dopo tre giorni a mezzo di lettera informa l'industriale che aveva trovato occupazione altrove, dove era stato trattenuto a lavorare subito, non ha diritto a chiedere la restituzione della ritenuta della paga di tre giornate di lavoro, perchè l'industriale ha diritto di rifiutarsi per corrispondenza per l'abbandono del lavoro da parte dell'operaio.

Collegio di Probiviri delle industrie metallurgiche e meccaniche di Torino - 26 giugno 1912.

Nota. — Vedere massima **67**.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani.
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12

Stabilimento d'iniezione con olio di catrame di Spira s. Reno. (Cantiere e deposito delle traverse).

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO TECNICO DELL'ASSOCIAZIONE ITALIANA TRA GLI INGEGNERI DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Consiglio di Amministrazione: CHAUFFOURIER Ing. Cav. A. - FABRIS Ing. Cav. A. - LEONESI Ing. U. - MARABINI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L.

Anno IX - N. 20
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - 40, Via Volturno - Telefono 42-91
UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 13, Via Giuseppe Verdi Telefono 54-92

31 ottobre 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 31 ottobre 1912. N. 20

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, Via Volturno - Roma - Tel. 42-91.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: Milano: 13, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — Parigi: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1912). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. Pag.

LA VIABILITA' ORDINARIA IN ITALIA DAL 1904 al 1910.

Il Ministero dei Lavori pubblici (Direzione generale di ponti e strade) ha recentemente pubblicato una sua relazione sulla viabilità ordinaria, relazione che stimiamo opportuno riassumere sommariamente nelle parti di maggiore interesse.

Nel 1904 la lunghezza delle strade carreggiabili in esercizio in tutto il Regno ammontava complessivamente a chilometri 138.096, di cui km. 6.655 eran strade nazionali; km. 43.554 strade provinciali e km. 87.887 strade comunali: le medie per ogni kmq. della superficie del Regno e per ogni 1000 abitanti erano rispettivamente 482 m e 4.189 m.

Nel 1910 si avevano complessivamente km. 148.380, di cui km. 8.303 di strade nazionali; km 44.671 di strade provinciali e km. 95.406 di strade comunali; onde la media per ogni chilometro quadrato di superficie del Regno era cresciuta a 518 m. e per ogni 1.000 abitanti, tenuto conto dell'avvenuto aumento di popolazione, risultava di 4.126 m.

A queste cifre occorre aggiungere km. 70.105.144 di strade mulattiere e pedonali.

L'Italia settentrionale e la centrale possiedono la maggiore estensione di strade rotabili in confronto alle altre regioni, non solo assolutamente, ma anche in rapporto alla superficie ed alla popolazione.

1910

Compartimenti	Lunghezza delle strade carreggiabili in esercizio				Chilometri di strade carreggiabili per ogni	
	nazionali km.	provinciali km.	comunali km.	Totale km.	km² di superficie	1000 abitanti
Piemonte .	622 508,70	4 614.272 —	12.975.747 —	18 212.527,70	0,620	5,190
Liguria . .	175.629,25	970.286,60	1.194.536 —	2.340.451,85	0,443	1,948
Lombardia	393.768,40	3.806.125,85	15 033.120 —	19.233.014,25	0,798	3,731
Veneto . .	545.598,85	2.072 212 —	16.199.338 —	18.817.148,85	0,766	5,033
Emilia . .	395.458,76	3.282,585	14.451.901 —	18.129.944,76	0,875	6,632
Toscana .	285 415,28	4,366.990,39	9.240.560 —	13.862.965,67	0,575	5,059
Marche . .	265.540,80	1.774.834,79	4.616.122 —	6.656.497,59	0,685	5,810
Umbria . .	67.340,05	1.731.643 —	2.664.867 —	4.463.850,05	0,459	6,246
Lazio . . .	45.526,20	2.235.804 —	1.754 618 —	4 035.948,20	0,334	3,098
Abruzzi e Molise .	1 117.790,88	2 901 464,95	2.397.371 —	6 416.626,83	0,388	4,963
Campania.	539.073,07	3.818.483,52	4.456.598 —	8.814 154,59	0,541	2,538
Puglie. . .	103.905,20	3.747.329,12	4.282.727 —	8.133.961,32	0,425	3,740
Basilicata.	827.754,75	1 029.003 —	461.300 —	2.318.057,75	0,232	4,765
Calabria. .	1.163.358,80	1.842.327 —	1.586.572 —	4.592.257,80	0,301	2,991
Sicilia. . .	728.568,41	4.633 688 —	2.418 243 —	7.780.499,41	0,302	2,024
Sardegna .	1.026 343,96	1.873.941 —	1.672.147 —	4.572.431,96	0,189	5,249

1904

Compartimenti	Strade			Totale	Chilometri di strade carreggiabili per ogni	
	nazionali km.	provinciali km.	comunali carreggiabili km.	km.	km² di superficie	1000 abitanti
Piemonte .	656.765,30	4.358.978,50	12 001.895,79	17.017.639,59	0,579	4,994
Liguria . .	185.036,95	883.643 —	1.065.348 —	2.134.027.95	0,404	1,984
Lombardia	393.855,40	3.807.122,25	14.683 959,62	18.884.937,27	0,784	4,357
Veneto . .	580.838,35	1.998 402 —	15.734.358,30	18.313.141,65	0,746	5,736
Emilia . .	394.459 —	3.130.033,05	11.706.326,25	15.230.818,30	0,736	6,147
Toscana .	285 096,60	4.232.276 —	9.315.393,71	13,832.766,31	0,574	5,389
Marche . .	210.388,20	1.717.988,79	4.298.292 —	6 226.668,99	0,641	5,719
Umbria . .	65.170,65	1.695.163 —	2.568.097 —	4.328,430.65	0,446	6,409
Lazio . . .	45.277,25	1.923.413 —	1.637.646 —	3.606.336,25	0,298	3,156
Abruzzi e Molise .	407.583,55	3.218.454 —	2.561.729,48	6.187,767.03	0,374	4,052
Campania.	348.831,77	3.687.745,49	3.822.558,98	7.859.136,24	0,482	2,441
Puglie. . .	103.905,20	3.247 781,80	2.562.741,75	5.914.428,75	0,309	3,011
Basilicata.	631.884,07	1.182.997,60	536.070 —	2.350.951,67	0,236	4,783
Calabria. .	594.027,60	2.207.807,97	1.661.125.54	4 462.961,11	0,296	3,101
Sicilia. . .	726.761,61	4.411 400 —	2.205.712 -	7.343.873,61	0,285	2,058
Sardegna .	1.026 249 -	1.851.191 —	1.525.353 —	4.402,793 —	0,183	5,533

Nell'Italia settentrionale si hanno infatti 703 m. di strade rotabili per ogni kmq. di superficie e nella centrale 617 m., mentre l'Italia meridionale ne ha 394 m., la Sardegna 189 m. e la Sicilia 302 m.

Esaminando partitamente le singole reti stradali dei 16 compartimenti del Regno, si ha che nell' Italia settentrionale e centrale la lunghezza massima di strade rotabili per ogni chilometro quadrato di superficie si riscontra nell'Emilia (875 m.); viene poi la Lombardia con 798 m, il Veneto con 764 m., le Marche con 685 m., il Piemonte con 620 m., ecc. L'ultimo posto nella graduatoria spetta al Lazio con 334 m.

Per l'Italia Meridionale e per le isole la cifra massima è data dalla Campania (541 m.) e la minima dalla Sardegna (189 m.).

In rapporto alla popolazione è l'Italia centrale che ha la maggiore estensione di strade rotabili (5460 m. per ogni mille abitanti). Segue l'Italia settentrionale con 4385 m., mentre la cifra per l'Italia Meridionale è di 3273 m. e per la Sicilia di 2024 m. La Sardegna ha bensì 5249 m. di strade rotabili per ogni mille abitanti, vale a dire più del doppio della Sicilia, ma conviene tener presente che la rete stradale sarda è il 60 % di quella siciliana e la Sardegna ha circa 1/5 della popolazione della Sicilia.

Paragonando invece la lunghezza delle strade carreggiabili con la popolazione dei singoli compartimenti del Regno, si ha che nell'Italia settentrionale e centrale il primo posto spetta all' Emilia con 6.632 m. di strade rotabili per ogni mille abitanti. Vengono poi l'Umbria con 6.246 m, le Marche con 5.810, il Piemonte con 5.190 m., ecc. L'ultima nella graduatoria è la Liguria con m. 1.948.

Nell'Italia meridionale eccettuata la Basilicata, la quale in causa dello scarso numero di abitanti ha una media di 4.765 m. la cifra più alta è data dagli Abruzzi e Molise con 4.063 m.

Le notizie suesposte, riferibili a ciascuna provincia, risultano dettagliatamente dal prospetto allegato che contiene i dati relativi alle strade carreggiabili esistenti nel 1904 e nel 1910 e il loro rapporto con i dati di superficie e di popolazione.

Dall'esame di questo si rileva che le provincie meno dotate di strade, in confronto della rispettiva superficie, sono quelle di Sassari, Sondrio, Cagliari, Cosenza, Caltanissetta, Potenza, Foggia, Palermo, Grosseto, Girgenti, Belluno ed Aquila, che hanno tutte meno di 300 m. di strade per chilometro quadrato di superficie. Hanno invece più di 1.000 m. per chilometro quadrato di territorio quelle di Rovigo, Vicenza, Treviso, Cremona, Mantova, Bologna, Alessandria, Napoli, Milano, Padova e Ravenna.

In relazione alla popolazione le provincie che più difettano di viabilità sono quelle di Napoli, Livorno, Palermo, Genova, Messina e Girgenti con coefficienti inferiori ai 2 km.

Le provincie che hanno maggiore sviluppo stradale in confronto al numero di abitanti (dai 7 ai 10 km. di strade per ogni mille abitanti) sono quelle di Bologna, Arezzo, Mantova, Grosseto, Alessandria, Parma, Siena e Ravenna.

In conclusione, da un raffronto sintetico si può desumere che le regioni fornite di una più estesa rete stradale sono pure quelle, in generale, che hanno raggiunto un maggior grado di progresso economico.

* * *

Riguardo allo sviluppo che ha avuto la viabilità nel breve giro di un sessennio (1904-1910) risulta, per quanto concerne le strade nazionali, che, tenuto conto degli aumenti e delle diminuzioni verificatesi nelle varie regioni, la lunghezza di esse strade si è accresciuta di 1648 km. Il maggiore aumento riflette quasi esclusivamente l'Italia Meridionale (km. 1666) e in modo particolare i compartimenti di Abruzzi e Molise (aumento di 710 km.), della Calabria (669 km.), della Basilicata (194 km) e della Campania (191 km.).

Anche nelle Marche però si è avuto un aumento per effetto della classificazione di nuove nazionali nella provincia di Ascoli.

Le nazionalizzazioni di strade avvenute nei compartimenti suddetti hanno portato una riduzione della rete stradale provinciale nel Mezzogiorno, la quale in confronto alle cifre del 1904 è complessivamente diminuita di 206 km. Vi è stato invece il notevole complessivo aumento di km. 1.322 nelle reti stradali provinciali di tutte le altre regioni, sia per effetto di nuove costruzioni, sia principalmente per le numerose classificazioni di strade comunali fra le provinciali.

Questa cifra di 1.322 km. riguarda l'Italia settentrionale per 415 km., la centrale per 663, la Sardegna per 22 e la Sicilia per 222.

Per le strade comunali le notizie che le Prefetture hanno potuto raccogliere dai Comuni interpellati non hanno, egual grado di attendibilità. Invero le differenze che si riscontrano per alcune Provincie fra i dati relativi al 1904 e quelli relativi al 1910 sono tali da far sorgere il dubbio che quelli o questi non corrispondano alle effettive lunghezze di tali strade.

Ad ogni modo le cifre riguardanti la lunghezza delle comunali carreggiabili (e che hanno maggiore attendibilità delle cifre riferentisi alla lunghezza delle strade mulattiere e pedonali) presentano dal 1904 al 1910 notevole aumento per tutte le regioni; vale a dire di km. 2017 per l'Italia settentrionale, di km. 3202 per l'Italia centrale, di km. 2040 per l'Italia meridionale, di km. 147 per la Sardegna e di 215 per la Sicilia.

E' sembrato infine opportuno porre in rilievo le differenze che si riscontrano fra il numero di chilometri delle strade carreggiabili per ogni chilometro quadrato di superficie e per ogni mille abitanti alle due epoche suddette e cioè nel 1904 e nel 1910. Tali differenze risultano dettagliatamente dalle ultime colonne del prospetto. Dall'esame di esse si deduce che in rapporto alla superficie si è avuto generalmente un aumento nella lunghezza delle strade rotabili dal 1904 al 1910. Le lievi diminuzioni che si riscontrano per le provincie di Bergamo, Rovigo, Livorno, Pisa, Macerata, Pesaro, Campobasso, Potenza, Catanzaro e Trapani dipendono dalle lunghezze delle strade comunali, i cui dati per il 1904 non erano forse del tutto esatti. Il maggior aumento rispetto ai compartimenti si è verificato nell'Emilia (139 m. per chilometro quadrato). Considerandolo per provincia, l'aumento ha superato i 1.000 m. nelle provincie di Bologna, Parma, Reggio, Bari e Lecce.

In relazione alla popolazione osservasi che in alcuni compartimenti, per effetto del forte incremento verificatosi nel numero degli abitanti, è bensì aumentata la lunghezza delle strade, ma è diminuito il rapporto relativo. Tale è il caso per la Liguria, la Lombardia, il Veneto, la Toscana, l'Umbria, il Lazio, la Calabria, la Sicilia e la Sardegna.

Non è invece diminuito il rapporto fra la lunghezza delle strade rotabili e la popolazione nel Piemonte, nell'Emilia, nelle Marche, negli Abruzzi, nella Campania e nelle Puglie.

PROVA COL FRENO A VUOTO, AUTOMATICO E RAPIDO SULLA FERROVIA ELETTRICA MONTREUX-OBERLAND BERNOIS.

Abbiamo fatto cenno (1) delle prove eseguite in Austria col freno a vuoto per treni merci; riservandoci di tornare sull'argomento allorquando le constatazioni fatte saranno rese note ufficialmente, pubblichiamo ora, togliendoli da uno scritto del direttore ZEHNDER-SPOERRY, comparso nel n° 11 del 14 settembre 1912 della *Zeitschrift der schweizerischen Bauzeitung*, i risultati ottenuti col freno a vuoto Hardy nella ferrovia elettrica alpina Montreux-Oberland Bernois. Essa, come molte altre ferrovie secondarie svizzere, ha il freno a vuoto automatico Hardy, ma però finora senza a valvola rapida, perchè nei treni corti, che dapprima la percorrevano, la frenatura a fondo veniva fatta con sufficiente rapidità dall'aria, che entrava dalla sola valvola di comando del primo veicolo.

Ma con treni più lunghi questa quantità d'aria non è sufficiente a chiudere rapidamente i ceppi dei veicoli di coda, i quali, perchè frenati più lentamente, spingono la testa del treno rallentando l'effetto del freno. Nella Montreux-Oberland Bernois con un treno di 12 veicoli senza valvole per l'azione rapida, dall'inizio della frenatura a fondo occorsero:

3/4 di secondo pel riempimento del primo cilindro, cioè per la frenatura a fondo del primo veicolo;

3″ per l'inizio della frenatura dell'ultimo veicolo;

12″ per la sua frenatura a fondo.

Siccome durante l'estate i treni della Montreux-Oberland Bernois sono spesso composti di 9 o più veicoli, così, date le condizioni altimetriche della linea, che conta numerosi e lunghi pendii

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1912, n° 19.

(fino al 69 $^{0}/_{00}$), era necessario ottenere, anche con lunghi treni, una rapida fermata e brevi percorsi frenati, tanto più che tali treni hanno sempre una automotrice in coda, che nelle frenature spinge il treno, non solo colla propria massa (28 a 34 tonn.) ma anche colla forza dei propri motori contribuendo notevolmente a prolungare il percorso frenato.

Era quindi evidente la necessità di introdurre le valvole per l'azione rapida, le quali, nelle frenature a fondo, ponendo la conduttura dei singoli veicoli in diretta comunicazione con l'atmosfera, accelerano la chiusura dei freni, che non dipendono più dalla sola aria immessa dalla valvola di comando del primo veicolo.

La Vacuum Brake Cy. propose alla Montreux-Oberland-Bernois di adottare la valvola rapida nuovo tipo, con la quale furono fatte accurate prove con un treno composto di 12 veicoli — cioè 2 automotrici di testa, 9 rimorchi per viaggiatori e una automotrice di coda: — i risultati ottenuti condussero all'adozione di tale valvola.

Il freno a vuoto Hardy fu da noi replicatamente descritto in articoli precedenti, quindi non seguiremo l'Autore che nella parte riguardante la disposizione peculiare delle automotrici elettriche (fig. 1) di cui ancora non ci occupammo, limitandoci pel resto a pochi cenni sommari. Ci è doveroso però esporre, come l'egregio Autore, per propria esperienza, tenga a dichiarare apertamente nel suo scritto, che il freno a vuoto automatico Hardy corrisponde a tutte le esigenze di sicurezza d'esercizio e di facile manovra, ed è appropriato per la sua grande regolabilità alle linee di montagna.

Una condotta principale, fissata sotto il telaio dei veicoli, esiste lungo tutto il treno: è collegata fra veicolo e veicolo con accoppiamenti flessibili ed è chiusa ai due estremi del treno da bocchette-tappo. Tutti i veicoli da frenarsi hanno il cilindro ed eventualmente la valvola per l'azione rapida; le automotrici hanno inoltre due valvole di comando e la doppia pompa aspirante formata con un doppio eccentrico, azionata da un motore elettrico (fig. 1). Nell'interno delle vetture e dei bagagliai si hanno valvole d'allarme, affinchè, occorrendo, il personale del treno e i viaggiatori possano chiudere i freni.

A - Valvola di rientrata d'aria.
C - Cilindro del freno.
L - Valvola di comando.
B - Valvola per l'azione rapida.
R - Resistenze.
S - Serbatoio.
s - Sifone a croce.
P - Pompa.
M - Motore.
V - Vacuometro semplice.
V_1 - Vacuometro doppio.
G - Valvola di ritenuta e valvola regolatrice di pressione.

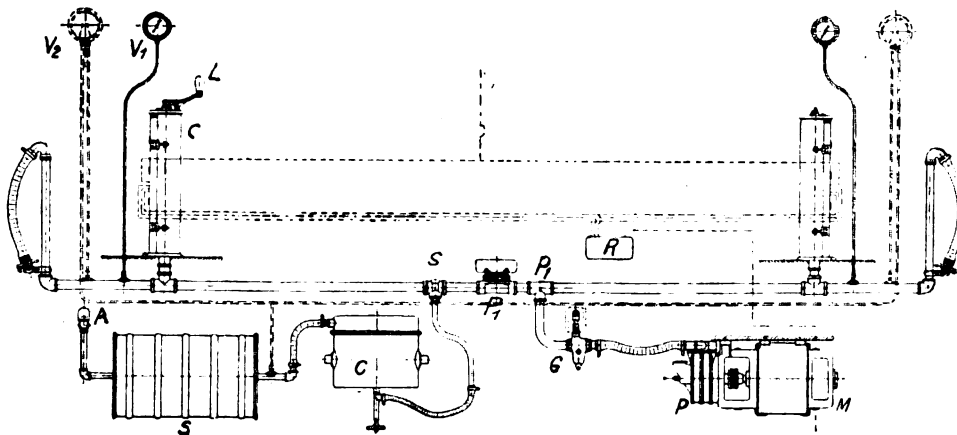



Fig 1. — **Disposizione del freno Hardy nelle automotrici della M. O. B.**

Il freno è aperto ma pronto a funzionare, quando mediante la pompa si fa e si mantiene ugual grado di rarefazione d'aria nella condotta principale e nelle due camere del cilindro del freno, che attraverso una valvola a palla comunicano fra loro in modo, che l'aria può passare dalla camera superiore a quella inferiore ma non viceversa. I freni si chiudono quando l'aria penetrando nella condotta giunge nella camera inferiore dei cilindri e per effetto della differenza di pressione, che ne consegue, spinge in alto lo stantuffo. Il macchinista riapre i freni aspirando con la pompa l'aria penetrata, durante la chiusura dei freni, nella condotta principale e nelle camere inferiori dei cilindri. Fra la pompa e la condotta principale è disposto il gruppo formato dalla valvola di ritenuta e dalla valvola regolatrice della pressione. Dalla condotta principale se ne dirama una secondaria, che va alla valvola di comando, che da una parte apre, chiude e gradua l'apertura di comunicazione con l'atmosfera, dall'altra provvede alla opportuna inserzione e disinserzione del motore della pompa. Il vacuometro indica il grado di rarefazione dell'aria nella condotta principale; quando esso è doppio indica anche quella della camera superiore dei cilindri delle automotrici (1).

(1) La descrizione del cilindro e accessori fu fatta nel supplemento al n° 4 del 1909.

La fig. 2 rappresenta la nuova valvola per l'azione rapida, avvitata al sifone a croce, che porta inferiormente la strozzatura « *d* », da cui parte la diramazione che va al cilindro. La valvola mobile « *A* » ha un foro « 1 » in basso e un foro « 2 » in alto nella parete laterale: quando si fa il vuoto, l'aria del serbatoio 11 esce pel foro « 1 »: quando si fa una frenatura moderata, l'aria entra gradatamente nella condotta principale, mercè il foro « 1 » la rarefazione diminuisce lentamente tanto sotto che sopra il corpo « *A* », che rimane inattivo.

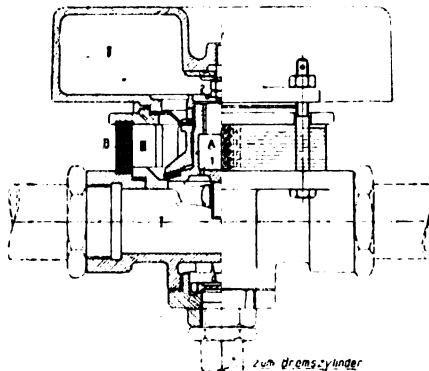



Fig. 2. — **Valvola ad azione rapida.**

Nella frenatura rapida invece, riducendosi d'un subito il grado del vuoto nella conduttura principale I, il forellino 1 non basta più a conguagliare con sufficiente rapidità la pressione sotto e sopra la valvola mobile « A », che viene spinta il alto fino a comprimersi contro il coperchio del serbatoio **II**. In allora l'aria atmosferica passando attraverso il filtro « *B* » penetra liberamente nella condotta e di là nel cilindro e cioè fino a quando l'aria, che attraverso i fori « 1 » e « 2 » penetra nel serbatoio **II**, non vi abbia distrutto la rarefazione preesistente. In allora il corpo « *A* » ricade sulla sua sede e la valvola per l'azione rapida è di nuovo chiusa.

In questo modo, data la rapidità di trasmissione dell'onda frenante, la chiusura dei ceppi per effetto delle valvole rapide avviene quasi contemporaneamente in tutti i veicoli, senza il ritardo che si verifida quando - mancando tali valvole - tutta l'aria occorrente per riempire la condotta e i cilindri deve penetrare pel piccolo orificio della valvola di comando.

La costruzione di questa valvola per l'azione rapida si attiene al tipo adottato in Austria pei treni merci (vedere supp. al n° 4 del 1909).

Però nell'adattarle al caso speciale, occorreva tener che da un lato si doveva raggiungere la maggiore velocità di propagazione, affinchè l'ultima valvola per l'azione rapida, nel caso nostro la dodicesima, entri in azione quasi contemporaneamente alla prima mentre dall'altro lato bisognava evitare una soverchia sensibilità delle valvole, per impedire che involontariamente le frenature moderate si trasformino in frenature rapide, il che è da temersi specialmente nei treni corti. Nè, d'altra parte occorreva dimenticare, l'influenza degli apparecchi di trazione e di repulsione sull'andamento delle frenature.

Il treno della M. O B. (fig. 3) aveva un peso a vuoto di 157,9 tonn. e una lunghezza totale di 133 m.: la lunghezza della con-

dotta di 1 1/2" fino all'ultima valvola per l'azione rapida era di 182 m.: i collegamenti fra i veicoli sono però di accoppiamenti

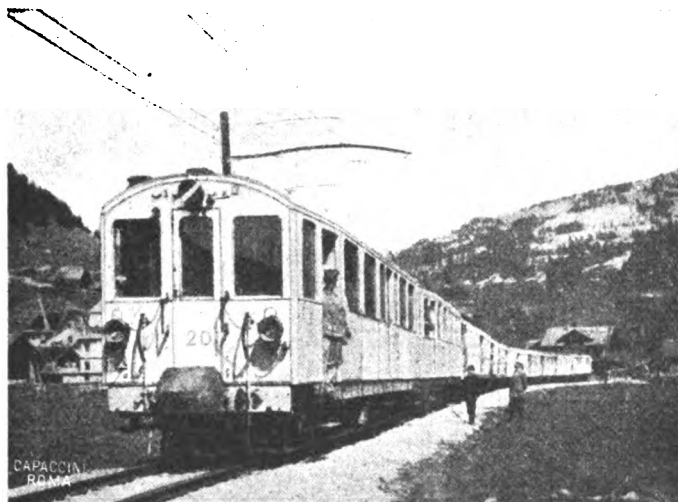



Fig. 3. — Treno di prova della M. O. B. - *Vista.*

doppi da 1". I 12 veicoli avevano in tutto 15 cilindri; le loro caratteristiche sono raccolte nella tabella I. Con questo treno venne

TABELLA I. — *Caratteristiche dei veicoli del treno di prova:*

Veicolo N.	Tipo (1)	Assi (2)	Tara tonn.	Cilindri	Pressione dei ceppi totale tonn.	Pressione dei ceppi % della tara	Lunghezza della conduttura (3) m.	Lunghezza del veicolo (4) m.
13 18 20	A	4	27,6	2	19,42	70	20	14,0
26	B	4	11,13	1	8,8	79	16,1	11,63
61 62	—	4	11,72	1	8,8	75	16,1	11,63
302	—	2	7,69	1	5,6	72	13,3	9,34
357	—	2	7,00	1	5,6	80	13,5	9,34
403 405 406 407	—	2	6,46	1	5,6	86	13,3	9,34

(1) A significa automotrice, B rimorchio.
(2) Tutti frenati.
(3) Compreso gli accoppiamenti.
(4) Compreso i respingenti.

fatta una doppia serie di prove, dapprima senza alcuna valvola per l'azione rapida: i risultati relativi sono registrati nella tabella II: poi tutti i veicoli furono dotati di valvola per l'azione rapida e furono eseguite prove parallele alle precedenti, con risultati riassunti nella tabella III.

TABELLA II. — *Frenature a fondo col treno senza valvole per l'azione rapida e senza strozzature.*

Frenature al km.	Frenature al ‰	Km. ora V	Vuoto cm.	Percorso frenato m.	Durata secondi	Date
43,1	3	18	49	40	11,5	19/IV/12
42,6	7	25	49	68	13	20/IV/12
42,5	7	40	49	123	16	id.
42,6	7	33	49	92	14,5	id.
42,8	9	21	40 (1)	44	11	id.
23,0	16	30	47	87	14,5	19/IV/12
23,1	16	15	47	30	11	id.

(1) Susseguente ad una frenatura moderata da 49 a 40 cm. di vuoto durante 8 secondi.

TABELLA III. — *Frenature a fondo col treno dotato di valvole per l'azione rapida e di strozzature.*

Frenature al km.	Frenature al ‰	Km. ora	Vuoto cm.	Percorso frenato m.	Durata secondi	Date
43,1	3	16	50	16	6	20/VI/12
42,9	3 e 9	25	50	39	8	22/VI/12
42,5	7	41	50	78	11	id.
42,6	7	33	49	55	9,5	id.
42,6	7	42	49	81	11,5	id.
42,8	9	15	40 (1)	15	5,5	id.
22,5	14	30	48	18	9,3	23/VI/12
23,0	16	15	49	22	6	id.

1) Susseguente ad una frenatura da 50 a 40 cm. di vuoto durante 5 secondi.

Dalle prove preliminari fatte con apparecchi di segnalamento elettrici e con vacuometri avvitati ai due cilindri estremi, si constatò che la velocità di propagazione dell'azione frenante coi dispositivi adottati saliva a circa 200 m. al minuto secondo: essa si dimostrò sufficiente a garantire una fermata dolce, senza urti e senza scosse. Si noti che nelle prove fatte nelle ferrovie austriache di Stato, la velocità di trasmissione raggiunse i 364 m. al minuto secondo, così da sorpassare la velocità del suono. Ma in Austria si ha una conduttura continua di 2", dovecchè nella M. O. B. la conduttura è di 1 1/2" sotto i veicoli, con accoppiamenti doppi da 1" fra veicolo e veicolo (1). Data la velocità di 200 m. al secondo l'ultima valvola per l'azione rapida agisce circa 9/10 di 1" dopo la prima, e siccome la strozzatura è graduata in modo che il cilindro si riempie in circa 2 a 2,5 secondi, ne consegue che il primo cilindro inizia soltanto una leggera azione frenante, quando l'ultimo entra in azione.

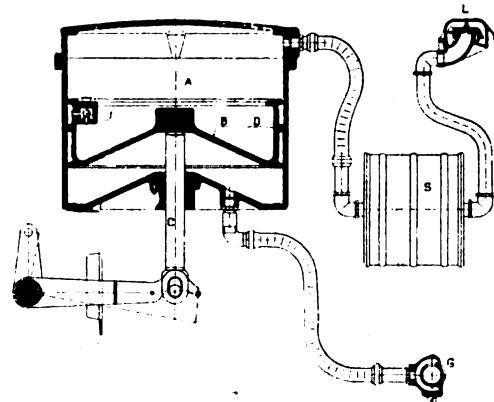



Fig. 4. — Cilindro del freno.

Questo spiega come i percorsi frenati del treno di prova con valvole per l'azione rapida siano dal 35 al 45 % più corti di quelli ottenuti con lo stesso treno, ma senza dette valvole. Nei treni leggeri il vantaggio è naturalmente un po' meno pronunciato che nei treni lunghi e grandi: analogamente l'influsso favorevole di esse valvole si rende tanto meno sensibile, quanto minore è la velocità del treno. Così per es. il treno di 12 veicoli del peso di 158 tonn. a 25 km./ora dà un percorso frenato di 37 m. sulla pendenza del 9 ‰ se ha le valvole per l'azione rapida, dà invece un percorso frenato di 68 m. sulla pendenza del 7 ‰, quando non è dotato di esse valvole. Il personale disposto lungo il treno constatò che tutte le frenature moderate d'urgenza, avvennero dolcemente e senza urti. Le prove fatte su livellette dal 60 al 69 ‰ diedero risulati altrettanto soddisfacenti.

In tutte le frenature rapide risultò, che la parte anteriore del treno (in seguito alla minor pressione dei ceppi delle automotrici in relazione alle masse rotanti da frenare) era alcun poco tesa e che questa tensione diminuiva verso il mezzo del treno. Già subito oltre il terzo rimorchio, il treno era pressochè a ten-

(1) Inoltre bisogna tener conto che il vuoto è di 35 cm. nei treni merci. di 52 cm. nella M. O. B.; la velocità di propagazione varia appunto col grado di rarefazione e sembra avere un massimo fra i 35 e i 40 cm. di vuoto. *N. d. R.*

sione normale coi respingenti quasi a contatto. Così fra le due automotrici di testa si avevano condizioni normali, poichè esse formano un insieme omogeneo. Nei due ultimi veicoli e nel caso più sfavorevole di una frenatura rapida susseguente ad una frenatura moderata, si poteva constatare l'effetto della spinta dell'automotrice di coda dal leggero allentarsi dell'accoppiamento flessibile.

Le valvole per l'azione rapida risultarono insensibili per le frenature moderate, il che è importante specialmente per le manovre nelle stazioni. Per avviare una frenatura rapida è necessaria una istantanea riduzione del vuoto. Se si aprisse ad un tratto un foro di 20 mm. di diametro, le valvole per l'azione rapida entrerebbero in funzione anche se il vuoto fosse ridotto solo a 10 o 15 cm.; dovecchè se il foro fosse più piccolo esse non entrano più in azione.

Le valvole per l'azione rapida funzionarono normalmente anche quando tra l'automotrice, dalla quale fu avviata la frenatura rapida e il rimanente del treno fu inserito un veicolo senza la valvola per l'azione rapida.

I. F.

L'AUTOMOTRICE MODERNA

(*Continuazione e fine; vedere n° 12, 1912*).

Binario in sede propria.

Dovendo impiantare la linea in sede propria, il miglior sistema di sostegno della rotaia superiore è quello che viene indicato dalla fig. 5 che permette anche, in seguito, l'impianto della linea ordinaria, con la semplice aggiunta di una rotaia.

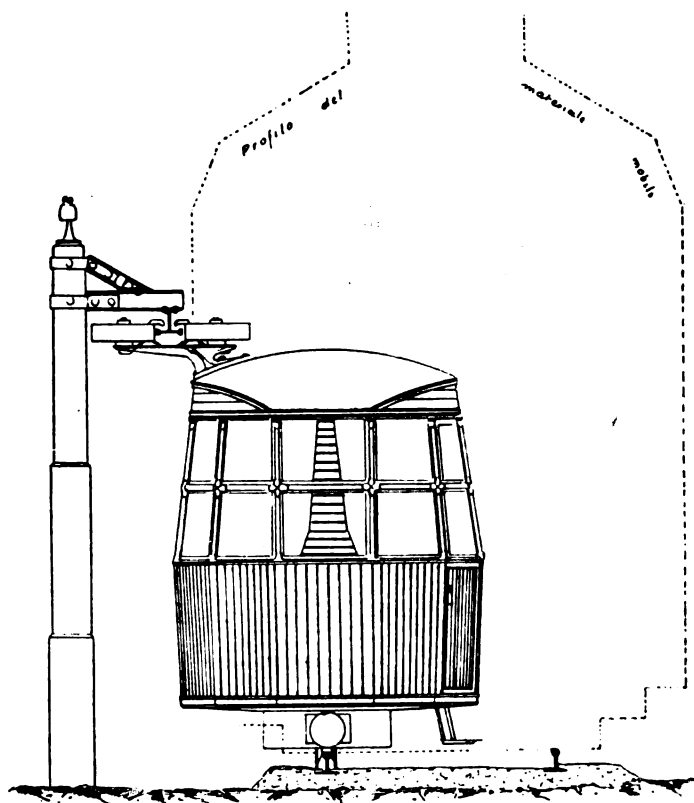



Fig. 5. — Disposizione generale della ferrovia monorotaia.

Per evitare con sicurezza i deragliamenti, sebbene basterebbe dare alle ruote un bordo di 3 cm., come nelle attuali, data la grande solidità della rotaia unica rispetto al peso del veicolo, e data l'aderenza dei due bordi ai fianchi del fungo, si può aumentare il bordo di qualche centimetro, ottenendo così una larga gola che entrerebbe in funzione solo nel caso di uno straordinario sbalzo della ruota.

Si può anche adottare, oltre alle due ruote poste lateralmente alla rotaia superiore, una terza rotaia situata in piano verticale, al disotto di questa rotaia, non a contatto della medesima, ma che vada a contatto soltanto quando deve impedire il sobbalzo del veicolo.

Binario in sede stradale.

In sede stradale, dove non si può andare con velocità superiore ai 20 km., la rotaia inferiore può essere posta lateralmente alla strada ed i pali ancora più all'interno.

Con tale disposizione la strada non viene ingombrata nella propria carreggiata.

Utilizzazione del binario ferroviario.

Un impianto il più semplice ed il più economico si ha utilizzando il binario ferroviario.

La disposizione dell'impianto è spiegata dalla fig. 5.

In queste non si avrebbe che da provvedere ai pali con relative piccole mensole. Per tale disposizione, restando libero il profilo normale dell'attuale materiale ferroviario, si potrà usufruire dello stesso binario per il transito dei veicoli leggeri rapidi, frequenti ed economici su di una sola rotaia e per il transito ordinario dei treni merci sulle due rotaie.

Vetture.

La struttura del veicolo, come risulta dalla fig. 6, è semplice.

Non ha bisogno del carrello come occorre nelle vetture ordinarie.

Questo sarebbe costituito da due lungheroni di legno sui quali appoggiano la cassa e i due sopporti delle ruote.

La cassa è studiata in modo da rispondere alle esigenze dei brevi viaggi e cioè è simile a quella di un tramw.

Il pavimento, di assito di legname, sarà appoggiato alle traverse.

Le pareti, nella parte inferiore, fino a 1 m. di altezza, saranno di sottile lamiera di ferro traforata; superiormente, aperte e munite di tende ai fianchi e di vetri nella fronte.

L'armatura delle pareti ed il parapetto saranno di canna di acciaio, quale è usata oggi per telai di biciclette e per armature di dirigibili; canna molto solida in relazione al peso.

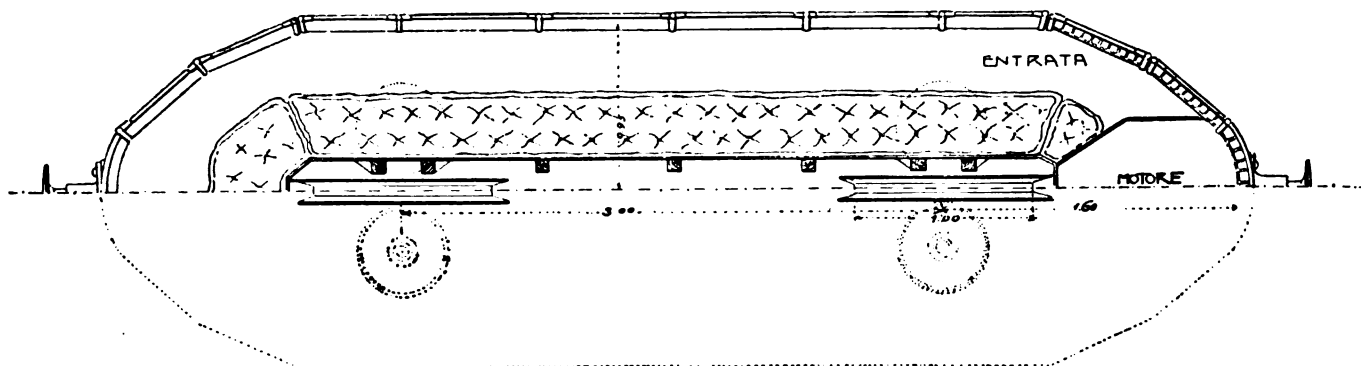



Fig. 6. — Vettura per ferrovia monorotaia. - *Pianta*.

Il cielo della vettura sarà formato da un assito di tavole sottili ricoperto di lastra di alluminio o di Ruberoid.

I sedili saranno composti o da listelli di legno fissi a sagoma pure di legno o da soffici cuscini.

Le ruote di trazione, dato il carico di sole tonn. 1,50 che sopporta ciascuna, saranno di legno coi cerchioni di acciaio come nelle automobili.

Le ruote superiori, che dovranno sopportare le lievi spinte orizzontali, potranno essere col cerchione di lamiera di ferro e acciaio, e gli assi di ferro fucinato.

Tutte le parti del veicolo insomma, per la considerazione che questo non è soggetto a deformazioni perchè tenuto fermo dalle due rotaie inferiore e superiore, si potranno studiare in modo da renderle sempre più leggere.

Data la leggerezza della vettura, sarà anche possibile adottare sugli assi delle ruote, le corone a sfere come nelle automobili ciò che riduce di molto l'attrito, e conseguentemente la spesa di trazione.

Il motore potrà essere dei più perfezionati non interessando molto un qualche aumento del peso rispetto a quelli in uso, e sarà sempre un motore leggero per il nostro caso. La messa in marcia potrà essere o a mano o automatica come già viene praticato.

Spesa d'impianto del binario con pali di legno.

N. 2 pali (uno verticale, l'altro a saettone)	L.	6,00
Mensola di panconi lunga m. 1,30	»	1,50
Pancone di quercia interrato lungo m. 0,80	»	1,00
N. 10 chiavarde	»	2,00
Costruzione del sostegno, comprese le buche ed infissione dei due pali	»	10,00
Verniciatura	»	5,00
Accessori	»	2,50
	L.	28,00

Essendo posti i pali a distanza di m. 4,00 sono, per un metro di linea . . . . . L. 7,00

Paletti delle rotaie uno ogni metro	L	1,50		
Chiodi a legno speciali per tenere la rotaia	»	1,00		
Cappello in ferro di protezione della testa del paletto	»	0,80		
Infissione ed accessori	»	0,70		
	L.	4,00	L.	4,00
Rotaia inferiore kg. 30 al m. a L. 0,24			»	7,20
» superiore kg. 20 al m. a » 0,24			»	4,80
Posa in opera delle medesime al ml.			»	2,00
Giunti			»	1,00
			Totale L.	26,00

cioè L. 26.000 al km. molto meno di quanto costa il solo impianto del binario di un tramw ordinario in sede propria.

Volendosi impiantare una linea a due binari, si può approfittare del medesimo supporto con economia della spesa d'impianto.

Naturalmente volendo fare dei supporti più durevoli e più robusti per la rotaia superiore, si dovrà usare il ferro con maggiore spesa d'impianto, ma anche con una quota di ammortamento molto più piccola,

Per esempio, impiantando colonne di ferro tubolari, alte 4 m compreso m. 1,50 internato nel suolo con masso murale intorno, il costo di ogni supporto semplice sarebbe come appresso:

Colonna peso kg. 140 a L. 0,30	L.	42,00
Buca nel terreno e masso	»	6,00
Mensola di ferro kg. 20 a L. 0,70	»	14,00
Vernice ed imprevisti	»	4,00
	L.	66,00

Essendo l'impianto più solido, i pali si possono mettere a distanza di m. 6, e quindi al m. sono L. 11 cioè L. 4 in più dell'impianto in legname, ed in complesso la spesa della linea sarebbe L. 30.000 al km.

Calcolo del peso del veicolo

Lunghezza	m.	6,40
Larghezza media	»	2,00
Altezza	»	2,10

Parti in legno kg. 700 al m³.

1. - Longheroni 2 (6,40 × 0,13 × 0,16) = 0,26 × 700 =	kg.	189,00
2. - Montanti delle ruote 8 (2,40 × 0,06 × 0,08) = = 0,092 × 700 =	»	64,40
3. - Montanti intermedi 6 (2,40 × 0,05 × 0,06) = = 0,043 × 700 =	»	29,10
4. - Traverse sopra ai longheroni 9 (2,00 × 0,08 × × 0,06 = 0,09 × 700 =	»	63,00
5. - Sedili ml. 9,60 a kg. 5,00 il ml. =	»	48,00
6. - Soffitto compreso l'armatura ml. 2,00 × 6,40 = = 12,80 a kg. 6,00 =	»	76,80
7. - Tubi di acciaio 4 × 7,60 + 22 × 1,70 = 67,80 × × 0,700 =	»	47,46
8. - Pavimento di due centimetri 6,40 × 1,60 × 0,02 = = 0,20 × 0,700 =	»	140,00
9. - Ruote motrici e supporti delle medesime	»	80,00
10. - Ruote superiori n. 4 e supporti	»	80,00
11. - Respingenti n. 2	»	60,00
12. - Lamiera di ferro traforata del parapetto di mm. 1 ml. 14 × 0,85 = mq. 12,00 a 3,00 kg. al mq. (o di alluminio pieno, avente ugual peso)	»	36,00
13. - Chiavarde, staffe, tende, vetri ed altri accessori	»	86,24
	Totale kg.	1.000,00

Confronto fra la spesa d'impianto di un tramway elettrico ordinario e quella della monorotaia con veicolo leggero a scoppio.

1. - Impianto della linea. — *Tramway elettrico* per la velocità ordinaria (15 — 20 km)

Impianto del binario al km. (rotaie vignole da 14: kg. 30 al ml.)	L.	32.000
Impianto linea aerea	»	15.000
	L.	47.000

2. - *Automotrice monorail* per velocità 100 km.

Impianto della linea completa come sopra . . L. 30.000

1 - Costo vetture. — *Tramway elettrico* sempre per velocità ordinarie.

Tramw (escluso il Westinghouse)	L.	20.000
Costo di due motori di 35 HP.	»	12.000
(Peso totale tonn. 14)	L.	32.000

2. - *Automotrice a scoppio.*

Vettura completa col motore a scoppio da 50 ÷ 60 HP.

Peso tonn. 1,4 . . . . L. 8000

Confronto del costo dell'energia.

1. - Trazione elettrica. — È ovvio far notare che per uno stesso sistema di trazione, essendo minore il peso della vettura progettata, minore sarà il consumo dell'energia, e quindi il vantaggio indiscutibile del sistema proposto.

Tuttavia per completare lo studio, si fa il confronto tra la spesa della trazione elettrica occorrente cogl'impianti attuali per velocità di 20 ÷ 30 km. e quella occorrente per la monorail a scoppio, per una velocità di 100 km.

Per una vettura di Tonn. 20 di peso compreso i viaggiatori (40 persone al completo) il consumo di energia elettrica ascende per 100 km. a 200 kw-ora che al prezzo medio di L. 0,10 importano L. 20 e cioè a persona e per una media di 30 viaggiatori a vettura L. 0,0067.

2. - Ferrovie a vapore. — Si prendono per esempio: il treno diretto Roma-Pisa e quello ordinario di Roma-Frascati. Il secondo darà il costo dell'energia per i treni locali.

a) Il diretto, che fra macchina e convoglio, pesa Tonn. 350, consuma nel tratto tra Roma e Grosseto (188 km.), Tonn. 3 di carbone, che al prezzo di L. 38 importano L. 114. Poichè il treno porta in media 200 viaggiatori (al completo, 360) il costo di energia per viaggiatore-km. sarà di: $\frac{114}{188 \times 200}$ = a L. 0,003.

b) Il treno di Frascati del peso totale di Tonn. 90 conducente in media 120 viaggiatori (al completo 240) consuma pei 24 km. Tonn. 0,50 di carbone che a L. 38 la Tonn. importano una spesa di L. 19 per viaggiatore-km. $\frac{19}{24 \times 120}$ = L. 0,007.

3. - Tramw su monorail. — 56 H.P. consumano L. 0,10 di benzina al km. e quindi per 100 km. in un'ora L. 10, cioè a persona, e per una media di 15 viaggiatori a vettura, L. 0,0067.

Quindi, quasi con la stessa spesa di energia dei tramw ordinari e delle ferrovie ordinarie si può raggiungere coll'automotrice proposta, la velocità di 100 km. all'ora.

Conclusione. — Come conclusione, omettendo di ripetere i tanti vantaggi che presenta il sistema proposto in confronto dei sistemi attuali per le rapide comunicazioni, presenterò in un quadro, il confronto tra le spese d'impianto e di esercizio che importano i vari sistemi, dal quale quadro emergerà la grande convenienza dell'uso della monorail proposta.

I dati che vi figurano, sono ricavati da quelli avanti esposti e da informazioni assunte personalmente presso le amministrazioni.

Quadro di confronto tra le principali spese d'impianto e di esercizio, dei vari sistemi di ferrovie.

	Ferrovie ordinarie di piccolo traffico, a carbone (vel. 30-40 km.)	Tramw elettrico ordinario (vel. 10-20 km.)	Automotrice a scoppio per grandi velocità (100 km.)
1. - Impianto della linea per km. (scartamento ordinario) L.	35.000	47 000	30.000
2. - Costo del materiale in moto per ogni viaggiatore. »	15.000	900	500
3. - Costo dell' energia per persona al km. . . . . »	0,0070	0,0060	0,0067
4. - Peso utile per ogni tonn. di peso morto in moto. . tonn.	0,10	0,12	1,14
5. - Coefficiente complessivo di spesa (1 × 2 × 3 × 4) . L.	37	3	1

Concludendo quindi: con molto minore spesa d'impianto che per le ferrovie ordinarie a 30-40 km. e le tramvie urbane a 10-20 km. e con uguale spesa di energia, si può marciare colla automotrice moderna fino a 100 km. di velocità.

A. Coacci.

I grandi transatlantici moderni.

La *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* pubblica nel numero del 5 corr. in riassunto una interessante conferenza dell' ingegnere Schwarz sui grandi piroscafi moderni, da cui deduciamo alcuni dati caratteristici del progresso di questi grandiosi mezzi di trasporto.

Così la traversata dell' Atlantico fra l'Europa e gli Stati Uniti da 14 $^1/_2$ giorni nel 1840, discesa 9 giorni nel 1860, diminuì gradatamente fino a 6 giorni nel 1890, a 5 giorni dal 1895 al 1905, ed ora è già ridotta a 4 giorni e qualche ora, cioè a meno di $^1/_3$ di 70 anni or sono.

Il consumo di carbone per ogni viaggio, cresce però notevolmente in corrispondenza, poichè il consumo di energia cresce assai più rapidamente della velocità, e notoriamente pei piroscafi si calcola un consumo annuo di 4 tonn. di carbone per ogni cavallo di forza. Dal diagramma presentatosi alla conferenza si rileva come da una potenza massima di 800 HP. che nel 1840 avevano i vapori a ruota della Cunard Line, si sono raggiunti ora i 68.000 HP. coll'*Imperator* a 4 eliche; quindi si vede quale immenso aumento di spesa combustibile sia apportata da questo incessante crescere della velocità e della stazza.

Interessante sovra ogni dire è il seguente diagramma che rappresenta l'andamento dei valori medi della lunghezza, della larghezza, dell' immersioni, della velocità in nodi e della stazza in tonnellata, ottenuti considerando i 20 più grandi piroscafi dei singoli decenni.

L' aumento dell' immersione ha un' importanza somma, poichè da esso consegue la necessità di approfondire gli impianti portuali: si noti che in Europa le condizioni più favorevoli d'accesso sono quelle di Southampton che a bassa marea ha 9,7 m. di fondale, quindi esso non è sempre accessibile ai grandi colossi moderni. Gli altri porti sono in condizioni ancor meno vantaggiose: il canale di Suez non è praticabile pei piroscafi che pescano oltre gli 8 m.

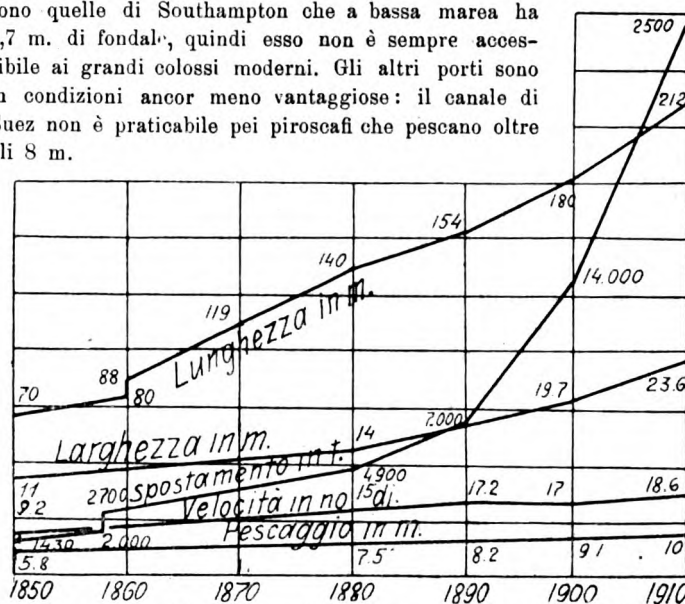



Fig. 7. — Caratteristiche dei principali 20 piroscafi nei decenni del periodo 1850-1910.

L' Inghilterra ha da tempo il primato in questo incessante aumento dei piroscafi: nel 1911 essa ne aveva ben 80 con oltre 10.000 tonn. di stazza, di contro a 34 che ne ha la Germania, e a 9 che hanno gli Stati Uniti.

Colla grandezza cresce rapidamente il costo: i grandi piroscafi del 1874 con 15 nodi costarono in media 5 milioni, l' *Imperator* con 22 nodi che prenderà servizio nel 1913, costerà circa 44 milioni di lire italiane.

Piroscafo cisterna a motore Diesel.

La German-American Petroleum Company in possesso già di 23 piroscafi di un tonnellaggio di circa 84.000 tonn. ha interessato varie Ditte costruttrici tedesche per la costruzione di altri piroscafi destinati al trasporto di petrolio dal Nord America o Far East in Europa, nell'intento di aumentare e rinnovare anche la sua flotta, nonchè di diminuire i rischi d'incendio.

Il tipo scelto è stato quello motonave di gran capacità a cisterne separate, della portata di 15.000 tonn. circa, ciò che costituisce un indubitato progresso nella costruzione di queste navi, per la sua straordinaria grandezza, la maggiore che sino ad ora si abbia.

Questa nave è stata costruita dalla Casa Krupp Germaniawerft di Kiel, del tipo a paratia mediana longitudinale e paratie trasversali, da formare così molteplici serbatoi o cisterne. Le dimensioni massime sono 528 piedi di lunghezza, 66,63 di larghezza e 41,48 di altezza.

Le cisterne occupano circa i 2/3 della lunghezza della nave e si restringono superiormente tra due ponti, a cui sovrasta il ponte coperta per ridurre il libero movimento della superficie liquida, sino a 1/4 circa della larghezza totale della nave.

Lo spazio laterale risultante tra i due ponti, da questo restringimento, viene utilizzato come separati serbatoi, per mettervi dell'olio di differente qualità od altrimenti utilizzarli a seconda della linea che si segue nelle varie stagioni dell'anno. Le pareti poi terminali dei serbatoi a poppavia e proravia, sono doppiate, per proteggerle da qualche avaria.

In un locale interposto fra due cisterne, vi è un impianto di pompe a vapore per vuotare le sentine e vuotare le cisterne indipendentemente tra loro.

E' provveduto inoltre per la espulsione dei gas di sentina, con un apparecchio di aspirazione, mediante ventilatori a vapore.

La sala macchine si trova all'estremo di poppa, ove sono installate due mute di motori Diesel a semplice azione ed a 2 tempi, secondo lo speciale sistema della Germania Shipyard's. Questi due motori a 125 giri sviluppano una forza massima di circa 3.500 HP. che danno alla nave una velocità di 10 nodi all'ora.

L'impianto elettrico ed ausiliario comprende 2 dinamo a 110 volta,

azionate direttamente da una motrice di 35 HP. ciascuna. Questo impianto aziona la pompa d'incendio, di lavaggio, di esaurimento e ad olio per riempire le cisterne. Nella sala macchine vi sono inoltre delle pompe per la circolazione dell'acqua di esaurimento e dell'olio, azionate sia a vapore, sia ad aria compressa generata dalle mute di motori. Egualmente per la macchina del timone.

Il vapore occorrente per azionare le due pompe ad olio, quella di circolazione, di esaurimento e le dinamo, è generato da una piccola caldaia ausiliaria, a combustibile liquido.

Esperienze eseguite su caldaie marine con combustibile liquido.

Ripartiamo dall'*Internazional Marine Engineering* alcuni dati sulle esperienze eseguite su caldaie marine su combustibile liquido.

La caldaia è del noto tipo Yarrow costituita da un corpo cilindrico superiore o collettore, dal quale si dipartono inferiormente, uno per parte, due fasci tubolari evaporatori o riscaldatori, dritti e divergenti, che in basso fanno capo ad un serbatoio di comunicazione, cilindrico inferiormente e piatto al di sopra per ricevervi il fascio di tubi. Tra i due serbatoi vi è la graticola.

Dal lato sinistro, al di fuori del fascio tubolare, i gas della camera di combustione, situata tra i due fasci, attraversa il surriscaldatore, costituito da un fascio di tubi ad *U*, e poichè da questo lato della caldaia il fascio tubolare evaporatore è più piccolo di quello del lato opposto, ne consegue che la resistenza al passaggio dei gas da ambo i lati è approssimativamente la medesima.

La superficie di riscaldamento è così ripartita: fascio evaporatore grande 3.247 piedi quadrati, fascio evaporatore piccolo 2.188, fascio surriscaldatore 1.265; totale 6.700.

La caratteristica della caldaia consiste in ciò che il surriscaldatore è da un lato, e che la corrente dei gas da questo lato può essere regolata o soppressa con la manovra di una valvola.

A tal uopo la cappa del camino sovrastante al collettore ha un diaframma mediano che la divide in due spazzi. In quello dal lato del surriscaldatore, è collocata la valvola. Con la manovra di questa valvola, quando si riduce la velocità della macchina o la si ferma, si devia la corrente dei gas sino a farla passare totalmente dal lato opposto del surriscaldatore, il quale venendo così ad escludersi, s' impedisce che possa bruciarsi, in causa di ridotta corrente del vapore o di cessazione del tutto, rimanendovi allora stagnate per tutta la fermata del motore.

Con detta manovra può pertanto ridursi la potenzialità della caldaia, poichè può limitarsi il riscaldo ad un solo fascio tubolare evaporatore, nel nostro caso di destra, in armonia al minor bisogno di vapore che si ha, ciò che costituisce un ulteriore vantaggio della valvola.

A - *Esperienze con valvola aperta* - Sup. risc. 6.700

Pressione vapore lbs. per pollice quadrato	Surriscaldamento in gradi di Fahr.	Pressione aria pollici in acqua	Libbre di acqua evaporata per ora	Libbre olio bruciato per ora	Ridotto a lbs. acqua evaporata per lb. olio per ora	Ridotto a 212° F. lbs. acqua evaporata per piede quadr. di S.' R. per ora	Libbre olio bruciato per piede quadr. di S.' R. per ora	Temperatura acqua alimentar. in gr. Fahr.	Temperatura tra fascio tubi piccolo e surriscaldatore in gr. Fahr.	Temperatura in cassa a fumo sopra il surriscaldatore in gr. Fahr.	Temperatura in cassa a fumo sopra il grande fascio tubi in gr. Fahr.
242	93,5	5,0	94,659	8,286	14,6	18,0	1,237	58,0	1,121	828	887
243	93,0	3,16	76,021	6,454	15,0	14,4	0,963	63,5	926	698	727
243,7	82,5	2,44	68,387	5,695	15,2	12,9	0,850	63,5	903	685	688
242,8	61,1	1,7	46,041	3,630	15,9	8,6	0,542	64,0	647	536	551
241,8	31,0	0,998	20,059	1,540	16,1	3,7	0,230	62,2	481	432	448
241,3	20,75	0,625	8,478	0,649	16,1	1,55	0,096	63,5	456	409	416

B - *Esperienze con valvola chiusa.* - Sup. risc. 3.247

242,0	—	4,85	68,648	6,287	13,25	25,66	1,94	61,0	—	—	913
242,2	—	3.97	57,693	5,065	13,84	21,6	1,56	60,0	—	—	843
242,4	—	2,49	44,050	3,504	15,3	16,5	1,09	60,3	—	—	673
242,5	—	1,46	31,481	2,473	15,4	11,75	0,76	63,5	—	—	603

Dal quadro *B* si rileva come si sia giunti a bruciare circa 2 libbre di olio per piede quadrato di superficie di riscaldamento per ora, senza deterioramenti della caldaia, non tenendo conto della superficie di riscaldamento dal lato del rurriscaldatore.

Altra caratteristica o miglioramento si è introdotto in questo tipo di caldaia. — In quello usuale senza surriscaldatore, nei due fasci tubolari, dal lato esterno, cioè al di fuori della camera di combustione, sono separate due file di tubi che sboccano nel serbatoio inferiore in apposita divisione longitudinale praticatavi internamente. L' acqua di alimentazione viene immessa in questa camera, sale per i tubi di alimentazione nel collettore e ridiscende per il fascio adiacente dei tubi evaporatori, nel serbatoio medesimo. Ad evitare poi che nel collettore la corrente ascendente dell'acqua che vi giunge, immediatamente ritorni pel fascio di tubi evaporatori nel serbatoio inferiore, senza aver tempo di mescolarsi con l'acqua del collettore, si applica in questo una piccola lamiera longitudinale divisionale, formante costola interna, tra lo sbocco delle due file di tubi di alimentazione e l'imbocco dei tubi evaporatori della corrente discendente. Si evita così il corto circuito nella circolazione, i salti di temperatura e le avarie che ne deriverebbero alla caldaia.

Il vantaggio che si ricava sulla efficienza della caldaia con questa circolazione d'acqua, ha indotto ad estenderne il principio, separando del tutto le file dei tuhi d'alimentazione, costituendone cioè un fascio separato, facente capo ad un separato serbatoio sovrastante a quello dei tubi evaporatori (corrente discendente), sia simmetricamente da entrambi i lati, oppure da un lato solo, riservando l'altro per il surriscaldatore; oppure mettendo questo tra i due fasci da un lato, nel primo caso suddetto di due fasci simmetrici dei tubi d'alimentazione (corrente ascendente).

La valvola nel camino, di cui sopra è cenno, si applica di conseguenza quando la caldaia è munita di riscaldatore, per le ragioni sopraindicate.

L'applicazione del surriscaldatore, dalle esperienze eseguite, apporta una economia dall'8 al 10 % sul consumo del combustibile, per un riscaldo di 100° F. e dall' 11 al 13 % a 150° F.; ritenendosi che si lavori ad una pressione di 200 libbre per pollice quadrato.

Le migliorie accennate, quantunque siansi provate con combustibile liquido, tuttavia è da ritenere che diano il medesimo risultato adoperando il carbone.

Sostituzione dell'aria compressa al vapore nei forni a combustibile liquido.

Come è noto, nei forni di locomotive che bruciano petrolio, si adotta generalmente un getto di vapore per polverizzare la massa del combustibile liquido.

L'ing. Nazaroff ha sostituito al vapore un getto di aria compressa, ciò che permette di realizzare un'economia del 38 % di mazout e eliminare il pericolo di esplosione che presenta l'impiego del vapore.

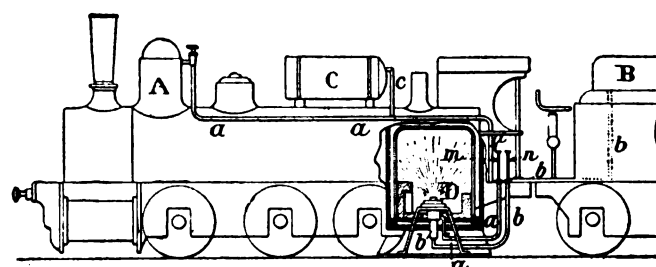



Fig. 8. — Locomotiva a combustibile liquido delle Ferrovie del Transcaucaso.

La disposizione rappresentata nella fig. 8 è riprodotta dalla *Technique moderne* ed è applicata in alcune locomotive della ferrovia del Transcaucaso.

La presa di vapore per la polverizzazione del combustibile liquido si faceva nel duomo *A* mediante la condotta *a*: il mazout era contenuto nel serbatoio *B* del tender e giungeva, per gravità, lungo il tubo *b* nell'iniettore *D*. Il macchinista regolava l' ammissione del petrolio e del vapore mediante le valvole *m* e *n*.

Attualmente, dal serbatoio *C* ove è contenuta, l' aria compressa si riunisce alla condotta *a* a mezzo del tubo *c*, per cui la disposizione non subisce modificazione alcuna.

Locomotiva I D, Gr. 745 delle Ferrovie dello Stato italiano.

Il traffico agrumario fra la Sicilia e il continente, i treni derrate e primizie che hanno in questi ultimi anni preso uno sviluppo considerevole, il movimento viaggiatori sempre più intenso fra il nord e il centro dell'Italia da una parte e il Mezzogiorno e la Sicilia dall'altra, tutto ciò aveva già da qualche tempo obbligato l'Amministrazione ferroviaria alla formazione di treni merci accelerati molto pesanti e di sempre maggiori e migliori mezzi di comunicazione per il servizio viaggiatori.

La recente conquista delle nuove provincie libiche, e le frequenti e importanti relazioni d'affari che si vanno stabilendo fra la metropoli e le due nuove Colonie, resero recentemente necessaria l'istituzione di nuovi treni rapidissimi bisettimanali Roma-Siracusa in coincidenza col piroscafo per Tripoli, treni che in presenza di un sempre crescente movimento di persone, vennero col 1° d'ottobre corrente resi giornalieri.

A tale incremento di traffico sia per le merci che per i viaggiatori, si è dovuto far fronte sinora coi mezzi di trazione esistenti e ciò con non poche difficoltà: d'altra parte il tipo leggero di armamento della linea litoranea Napoli-Reggio, non permette su di essa l'impiego del nuovo gruppo di locomotive 690, destinate alle linee con armamento nuovo tipo o rinforzato, a causa del loro elevato carico per asse.

Da qui la necessità di costruire un nuovo gruppo di locomotive a quattro assi accoppiati, per assicurare una sufficente aderenza, e capace di marciare normalmente ad una velocità di 70-75 km.

A tale scopo il nuovo gruppo fu dotato del consueto carrello tipo ex R. A. adottato con così pieno successo sopra un gran numero delle locomotive F. S. (fig. 9).

Le nuove macchine sono a semplice espansione con due cilindri interni, e a vapore surriscaldato.

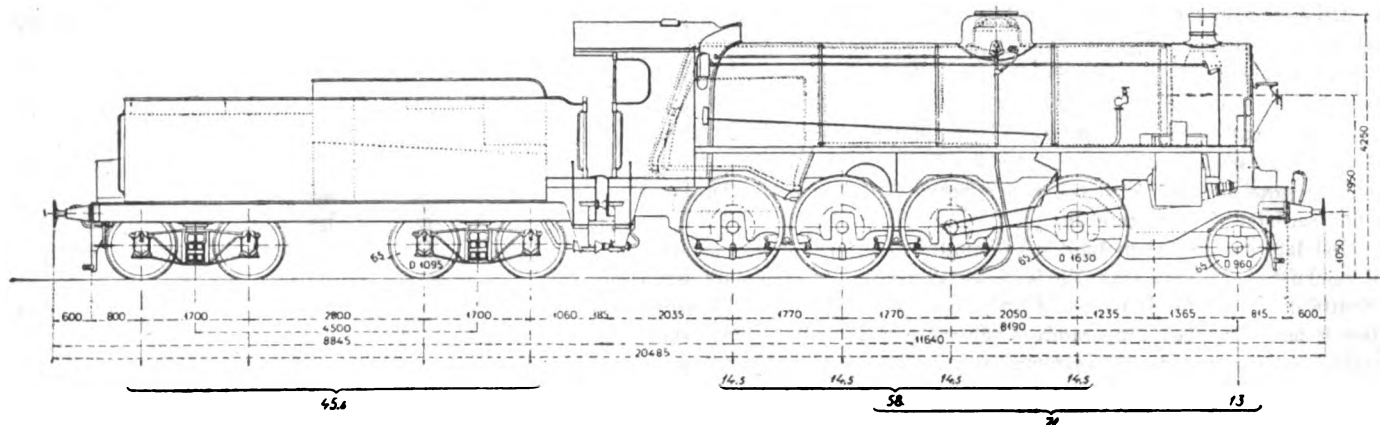



Fig. 9. — Locomotiva I D Gr. 745 delle Ferrovie dello Stato italiano. - *Elevazione.*

Le prime 12 di esse, leggiamo sulla *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, verranno quanto prima ordinate e dovranno entrare in servizio nella prossima estate.

Tirante articolato Tate per focolai di locomotive.

Togliamo dall'*Engineering* la descrizione e l'illustrazione del tirante articolato Tate, il quale, permettendo una certa dilatazione delle pareti del forno delle locomotive in seguito alle variazioni di temperatura, evita la formazione di cretti nelle lamiere.

Detto tirante (fig. 10) consta essenzialmente di tre parti: una centrale *T*, un anello *D* filettato e un tappo a cappello *C*. Il tirante propriamente detto *T* è filettato nella estremità *a* avvitata alla lamiera *I* del focolaio e ribadita: l'estremità *C* è foggiata a sfera munita di una scanalatura che facilita l'avvitatura alla lamiera *I*. La testa a sfera è abbracciata dall' anello *D*, avvitato alla lamiera *E* del portafocolaio, anello coperto dal dado a cappello *C*.

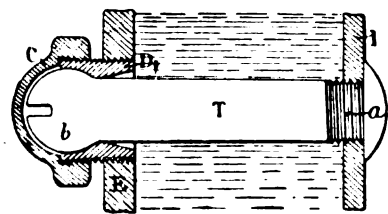



Fig. 10. — Tirante articolato Tate.

Per assicurare la tenuta ermetica del giunto tra la lamiera *E* è l'anello *D*, a questo si dà una forma leggermente conica che rende impossibile ogni fuga di vapore.

I tiranti Tate si impiegano sia su tutta l'estensione della lama d'acqua, sia nei punti in cui è maggiore la dilatazione delle lamiere del focolaio e del portafocolaio.

Pirometro Siemens per locomotive a vapore surriscaldato.

Il pirometro Siemens consta, come rilevasi dalla fig. 11 riprodotta dall'*Engineering*, di una coppia termo-elettrica e di un millivoltmetro di precisione.

La coppia termo-elettrica è costituita da un tubo di rame del diametro di 7 mm. e di circa 10 m. di lunghezza: nell' interno del tubo passa un filo di constantan di 2 mm. accuratamente isolato a mezzo di amianto.

Questo coppia è posta nella camera di distribuzione del cilindro per una lunghezza di circa 20 cm.

Il millivoltmetro è del tipo Desprez-d'Arsonval ed è graduato da

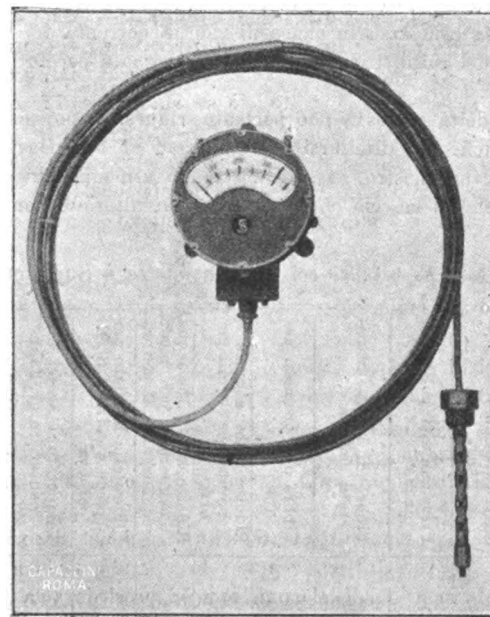



Fig. 11. — Pirometro Siemens per locomotive a vapore surriscaldato.

0 a 400° C. La posizione dell'ago indicatore è regolabile mediante una vite micrometrica.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Relazione del VI Congresso della Associazione Internazionale per la prova dei materiali da costruzione. — Delegati dalla Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione e dai Ministeri della Istruzione Pubblica e dei Lavori pubblici a rap-

presentarli al VI Congresso della Associazione Internazionale per le prove sui materiali da costruzione, che si tenne in New York nei giorni 3-7 settembre u. s. crediamo importante trasmettere fin d'ora un cenno sui fatti più notevoli e sulle decisioni prese nel Congresso.

Esso si svolse nell'edificio di proprietà delle Associazioni tecniche riunite di New York con un concorso notevolissimo di membri e di delegati ufficiali e con trattazione completa dei numerosi argomenti portati alla discussione. Le note relative erano state distribuite preventivamente a tutti i Soci in fascicoli redatti nelle tre lingue ufficialmente riconosciute per il Congresso.

Altri contributi furono presentati durante le riunioni.

Queste ebbero luogo simultaneamente in tre sezioni:

La sezione A per i metalli,

La sezione B per i cementi, materiali lapidei e conglomerati,

La sezione C per materiali vari e questioni generali.

Nel pomeriggio di giovedì 5 settembre la sezione A si suddivide in due:

sezione A^1 per le prove delle rotaie e del materiale relativo;

sezione A^2 per le prove delle ghise e degli acciai speciali.

I risultati più notevoli consistono naturalmente nelle decisioni prese dalle singole sezioni e ratificate nella riunione plenaria dell'ultimo giorno 7 settembre. Il progresso che esse rappresentano rispetto alle decisioni già enunciate nel precedente Congresso di Copenhagen (settembre 1909) si riduce per la maggior parte dei problemi alla affermazione di un indirizzo di ricerche e di studi affidati a Commissioni già esistenti o da nominarsi. Non si deve da questo dedurre che tali risultati siano di poca entità, poichè per giungere agli accordi definitivi occorre precisamente una lunga elaborazione nel campo sperimentale a cui ogni problema si riferisce, ciò che è possibile, soltanto quando sia stata tracciata nettamente la via da seguire.

* * *

Uno sguardo riassuntivo alle note presentate al Congresso permette di rendersi conto sia della importanza degli studi preparatori, sia degli argomenti che nel momento presente offrono maggiore interesse.

Sezione A. - *Metalli.* — Le comunicazioni presentate e le discussioni fatte si possono raggruppare essenzialmente nelle seguenti categorie:

1. - Studi sui moderni metodi di prova, con intendimenti pratici, per la misura:

a) della durezza e resistenza al logoramento;

b) delle resistenza o resistenza all'urto;

c) - della resistenza alle azioni ripetute ed alterne, particolarmente studiate da punti di vista nuovi, suggeriti dall'uso delle moderne macchine celerissime, tutto ciò sia sui materiali ferrosi, sia sugli altri metalli.

2. Studi di carattere più specialmente fisico sulle proprietà elettriche o magnetiche del ferro e dell'acciaio, sia considerate per sè stesse sia nei loro rapporti colle proprietà meccaniche e come mezzi per rivelarle.

3. Ricerche tecnologiche sulla resistenza dei tubi, sulle saldature, sulle rotaie e sul materiale relativo, sulle ghise e sugli acciai speciali.

4. Studi di carattere chimico sul comportamento delle soluzioni acquose e sulla azione corrosiva dei fenomeni elettrolitici.

5. Studi metallografici, sia sui materiali ferrosi, sia sulle leghe con particolare riguardo alle analisi dei caratteri patologici, come quello presentato dal Rosenhain sulle inclusioni di scorie negli acciai e sulla loro influenza nociva.

6. Ricerche e proposte tendenti alla unificazione della nomenclatura e dei metodi di prova, al quale proposito segnaliamo la mandata approvazione del rapporto della Commissione 53, presieduta dall'ing. Howe. A questo rapporto aveva contribuito l'Associazione fra gli Industriali metallurgici italiani con la relazione Vanzetti; ma la proposta di designare col nome di acciaio ogni materiale ferroso a basso tenore di carbonio, ottenuto per fusione, trovò opposizione assoluta da parte dei membri del Congresso di nazionalità tedesca.

Come contributo dei tecnici italiani notiamo i lavori degli ingegneri del nostro Genio navale, Pecoraro e Fea; il primo con la sua nota sul comportamento delle antifrizioni, sia alla prova Brinell, sia a quella di logoramento, per rilevare l'influenza del trattamento termico; il secondo col rendiconto molto particolareggiato di prove sugli acciai speciali per la costruzione degli scafi.

Sezione B. - *Cementi, materiali lapidei e conglomerati.* — Furono discussi numerosi lavori relativi alla finezza di macinazione, alla invariabilità di volume e al limite ammissibile di anidride solforica (SO_3) nel cemento Portland; alle prove meccaniche dei cementi mediante impasti plastici, alla resistenza delle malte cementizie ed alle prove di elasticità e resistenza dei conglomerati.

Altri lavori si riferivano alla porosità, alla impermeabilità ed alla resistenza alle intemperie dei calcestruzzi di cemento, nonchè al comportamento delle calci idrauliche, dei cementi e dei conglomerati cementizi semplici ed armati nell'acqua di mare ed al confronto fra sabbia naturale e sabbia artificiale riguardo a tale comportamento.

Destarono discussioni il tema relativo agli effetti della addizione di terre diatomeiche in luogo delle pozzolane alle malte di cemento in rapporto alla resistenza di queste malte nell' acqua di mare, il tema concernente le prove delle costruzioni in cemento armato, per le quali è desiderata una raccolta di dati statistici sui casi di rovina, e il tema delle pietre da costruzione e delle murature agli agenti atmosferici. Fu anche trattato della durevolezza delle strutture murarie, delle prove del pietrisco da impiegarsi come ballast, e delle prove dei materiali di pavimentazione.

Specialmente importante fu la discussione relativa alla prova accelerata del Le Châtelier sulla invariabilità di volume del cemento, durante la quale il Feret presentò una memoria giustificativa in opposizione alle riserve del gruppo dei tecnici tedeschi.

Sezione C. - *Materiali vari e questioni generali.* — Suscitarono molto interesse le relazioni sulla resistenza dei materiali al fuoco, compresi i conglomerati cementizi semplici ed armati particolarmente, studiata dagli Americani ed illustrata in una visita all'impianto esistente nella Columbia University a New York.

Il prof. Panetti prese occasione da tale argomento per dare informazioni sugli studi fatti in Italia, sia dalla Commissione Reale sia da singoli tecnici, del problema affine della resistenza degli edifici alle azioni sismiche.

Anche l' unificazione delle prove degli esplosivi fu oggetto di comunicazioni, e furono discussi alcuni lavori relativi alle vernici protettrici delle strutture metalliche ed altri concernenti i bitumi.

Nel campo delle prove meccaniche dei lubrificanti, tentate anche per temperature paragonabili a quelle del vapore surriscaldato fu notato il diligente lavoro del già citato ing. Fea, consistente in un confronto fra le misure dirette dei coefficienti di attrito e quelle della viscosità. Gli studi relativi ai legnami portarono un contributo di dati rimarchevoli ed una discussione sul modo di calcolare le tensioni che si sviluppano nel periodo ultra elastico della prova di flessione a cui si riferisce il voto del Congresso che più appresso riportiamo.

Infine vennero trattati gli argomenti relativi alla unificazione delle prove dei materiali di pavimentazione stradale, alle prove dei tubi, ed alcune questioni di carattere affatto generale sul funzionamento dei laboratori di prova dei materiali e sulla interpretazione scientifica di alcuni fenomeni di deformazione e di resistenza.

* * *

Prima di comunicare le decisioni ufficiali del Congresso, crediamo utile far conoscere che l'Assemblea nell'adunanza plenaria del 7 settembre approvò per acclamazione le proposte di tenere il prossimo Congresso (VII) in Pietroburgo l' anno 1915, e di nominare Presidente il prof. N. Belelubsry e membro vitalizio del Comitato direttivo il Presidente uscente prof. Howe, al quale, nella funzione di rappresentante degli Stati Uniti in seno al Comitato stesso, succede l'ing. E. W Hunt, Presidente dell'Associazione americana per le prove dei materiali.

Aggiungiamo che dall'8 al 15 settembre ebbe luogo il viaggio ufficiale del Congresso con la partecipazione della maggior parte degli intervenuti alle riunioni e secondo il programma tracciato della speciale sezione del Comitato ordinatore con l'intento di dare ai membri stranieri il modo di formarsi, nel minor tempo possibile, una idea adeguata delle caratteristiche le più notevoli del paese, delle sue industrie e della sua popolazione.

I centri nei quali si svolsero le visite e le escursioni furono, oltre alla città di New York, sede del Congresso, Washington, Pittsburg, Buffalo e Niagara Falls.

In New York dopo la escursione a West-Point, sede dell'Accademia militare degli Stati Uniti, fu offerto ai Congressisti il modo di visitare la centrale elettrica della ferrovia sotterranea (subway), i laboratori della Columbia University per le prove di resistenza dei materiali da costruzione tanto alle azioni meccaniche quanto a quella del fuoco, ed i più alti ed importanti edifici (sky-scrapers) sia ultimati, sia in costruzione, fra i quali primeggia il *Woolworth* building con la sua torre di oltre 700 piedi di altezza e coi 55 suoi piani.

In Washington, alla visita della città e della storica residenza del

Mont Vernon, seguì quella del *Bureau of Standard specifications* di recente istituzione, destinato allo studio dei metodi per definire le unità fisiche meccaniche.

In Pittsburg, risalendo in battello il Monongahela, la comitiva potè rendersi conto del gigantesco sviluppo industriale rappresentato dalle numerose acciaierie ed officine di fabbricazione disposte lungo le rive del fiume, fra le quali furono visitate quelle della National Tube e della Carnegie Steel Company.

La parte alta della città con la moderna sua formazione di eleganti home dell'ampia zona verdeggiante dello Sholley Park, sulla quale sorgono gli edifici universitari e quelli dovuti alla munificenza del Carnegie, dimostrò che nessuna iniziativa fa difetto ai suoi abitanti, perchè questo centro raggiunga in breve la estensione e la magnificenza di una grande metropoli.

Il *Bureau of Mines* ed il *Bureau of Standards* offrirono il mezzo di assistere ad esperienze interessanti, e le officine di costruzione di automobili della Pierce Arrow Company e quelle di macchinario elettrico della Westinghouse diedero un saggio della molteplicità di produzione industriale della regione.

A Buffalo furono visitati gli stabilimenti della Larkin Company, il porto fluviale e i grandiosi impianti siderurgici della Lacakawanna sulle rive del lago Erie; a Niagara Falls le centrali idroelettriche del Canadà e degli Stati Uniti per la utilizzazione dell'energia meccanica delle cascate ed alcuni opifici, che da esse traggono la forza motrice loro occorrente.

Lo spettacolo imponente ed unico al mondo delle cascate e delle rapide del Niagara chiuse degnamente la serie delle visite fatte dai Congressisti.

New York, 15 settembre 1912.

Prof. M. Panetti.
Prof. Carlo Parvopassu.

* **

Decisioni ufficiali del Congresso. — I. - *Decisione di carattere generale* — Il VI Congresso prende atto con soddisfazione del fatto che l'appello rivolto dal V Congresso ai Governi ed agli industriali ha avuto buoni risultati.

Considerata poi l'importanza ognora crescente dei lavori della Associazione sia per i produttori, sia per i consumatori, nonchè per la sicurezza pubblica; considerata pure la urgente necessità di aumentare i mezzi finanziari della Associazione, autorizza il Comitato direttivo a ricorrere ad un nuovo appello e ad una propaganda efficace per richiamare l'attenzione dei Governi e degli industriali sui lavori della Associazione e sulla necessità di contributi di maggiore importanza.

II - *Decisioni di carattere tecnico* - Sezione A. - *Metalli.* - 1. Prescrizioni internazionali per il ferro e per l'acciaio. - Commissioni 1*a* e 1*b*., Presidente A. v. Rieppel. — Viste le difficoltà che presenta la preparazione delle prescrizioni internazionali per il ferro e per l'acciaio, il VI Congresso raccomanda al Comitato direttivo il mandato delle Commissioni 1*a* e 1*b*, affinchè venga promossa la continuazione dei loro lavori; invita queste Commissioni a raccogliere e pubblicare le notizie concernenti le modificazioni delle prescrizioni nei diversi paesi, e raccomanda che esse siano sollecitate a presentare, di tanto in tanto, il rendiconto dei loro lavori al Comitato direttivo, in attesa di ulteriori istruzioni sul modo di preparare le prescrizioni internazionali.

2. Barrette intagliate - Commissione 26ª, Presidente G. Charpy. — Il Congresso si associa alle proposte della Commissione 26ª e ritiene molto interessante l'inchiesta da essa iniziata. D'altra parte, avuto riguardo alla utilità delle prove all'urto su barrette intagliate per la cernita dei metalli impiegati per scopi speciali, esprime il desiderio che la Commissione presenti al prossimo Congresso delle proposte concrete relativamente all'altezza di caduta, al peso dell'incudine, al procedimento di taratura, alla forza dei sopporti dal saggio ed alla definizione dell'intaglio delle barrette piccole.

3. Fondamenti delle prescrizioni relative al ramo (Commissione 34ª, presidente L. Guillet.) — Il Congresso raccomanda, alla unanimità, che sia ringraziata la Commissione 38ª per la relazione sopra i fondamenti delle prescrizioni relative al rame, e che essa sia sollecitata a continuare i suoi lavori e ad estenderli allo studio delle leghe di rame, allo scopo di presentare una nuova Relazione al prossimo Congresso.

4. Elementi microscopici del ferro e dell'acciaio (Commissione 53ª, presidente H.-M. Howe). — Il Congresso raccomanda che la relazione della Commissione 53ª concernente la nomenclatura degli elementi microscopici del ferro e dell'acciaio sia accettata, e che siano adottate come normali le definizioni in essa contenute.

Sezione B - *Cementi, materiali lapidei e conglomerati.* — 1. Invariabilità di volume del cemento (Commissione 32ª, presidente M. Gary). — Il Congresso delibera che l'incarico di continuare le indagini relative a tutti i metodi di prove accelerate sulla invariabilità di volume del cemento Portland sia affidata ad una Commissione che dovrà procurare di fare eseguire delle esperienze in differenti laboratori ufficiali, in paesi diversi.

2. Finezza di macinazione (Commissione 30ª, presidente M. Gary). — Il Congresso delibera che la Commissione 30ª, incaricata di fissare il metodo per determinare la percentuale di polvere fina contenuta nel cemento, faccia al tempo stesso ricerche sul grado approssimativo di finezza, al quale si devono ridurre le particelle di cemento, affinchè si idratino completamente in poco tempo.

3. Percentuale dell'anidride solforica (SO_3) nei cementi (Commissione da nominarsi). — Il Congresso delibera che il Comitato direttivo nomini una Commissione incaricata di presentare al prossimo Congresso una relazione sulla influenza della percentuale di SO_3 contenuta nel cemento Portland.

4. Resistenza delle pietre agli agenti atmosferici. - (Commissione 7ª, Presidente A. Hanisch). — Il Congresso delibera di fare istanza presso i Governi perchè facciano studiare il metodo di Hirsedald. Una relazione sull'argomento dovrà essere presentata al prossimo Congresso.

5. Conglomerati di cemento. (Commissione 41ª, presidente F. Schule). — La Commissione 41ª è pregata di presentare al prossimo Congresso una relazione sui metodi di controllo della qualità del conglomerato cementizio semplice ed armato.

6. Malte elastiche. (Commissione 42ª, presidente F. Schüle). — La Commissione 42ª è pregata di continuare i suoi lavori allo scopo di ottenere un metodo unificato per la prova con le malte plastiche e di applicarlo allo studio comparativo delle differenti sabbie normali.

7. Casi di rovina nelle costruzioni di cemento armato. (Commissione 41ª, presidente F. Schüle). — Allo scopo di prevenire casi di rovina e di sviluppare la conoscenza delle proprietà dei materiali adatti ad evitarli, sembra opportuno che in ogni nazione sia organizzata la statistica degli accidenti delle costruzioni in cemento armato, come si usa già per le caldaie a vapore.

Il Congresso fa voto che la Commissione del cemento armato si occupi della organizzazione di una tale statistica internazionale e presenti al Congresso i rendiconti raggruppati per Nazione sui casi di rovina, con le decisioni che se ne possono trarre per prevenirli.

8. Resistenza al fuoco dei conglomerati cementizi semplici ed armati. (Commissione da nominarsi). — Il Congresso è di parere:

1. che nelle future ricerche sulla resistenza dei conglomerati cementizi semplici ed armati, quali si impiegano nelle costruzioni, convenga ottenere dei dati sicuri sull'effetto del fuoco sopra tali materiali sia per temperature elevate, sia per temperature relativamente moderate;

2. che i dati richiesti si riferiscano specialmente:

1*a*) alla perdita di resistenza durante l'azione del fuoco;

1*b*) alla perdita di resistenza dopo l'azione del fuoco (sia in seguito a raffreddamento rapido, sia in seguito a raffreddamento naturale):

2 *a*) alla efficienza, relativa al fuoco, delle differenti malte e percentuale di cemento Portland nella malta;

2 *b*) alla efficienza delle varie forme di armatura metallica;

3. che siano organizzate su base unica delle prove istituite allo scopo di ottenere questi dati nelle diverse nazioni, e per stabilire tale base sia seguito di massima il « Regolamento universale » per le prove al fuoco del « British Fire Prevention Committee » quale venne adottato dalla Conferenza internazionale del 1903, tenuto conto del largo impiego fattone presso il laboratorio speciale della Columbia University di New York ed altrove.

4. che il Comitato direttivo della Associazione internazionale nomini una speciale Sottocommissione (nei gruppo II, Cementi, ecc.) incaricata di studiare tutti i problemi che si connettono col precedente, la quale verrà designata col titolo di « Sottocommissione per la resistenza al fuoco dei conglomerati cementizi semplici ed armati », e sarà incaricata di presentare una relazione al prossimo Congresso.

Sezione C - *Materiali vari e questioni generali.* - 1 - Fondamento delle prescrizioni relative ai lubrificanti. (Commissione 39ª, presidente M. Albrecht). — Il Congresso delibera che la Commissione 39ª sia conservata e pregata di ricominciare i suoi lavori al più presto possibile.

2. Nomenclatura di alcune grandezze meccaniche (Commissione 52ª presidente A. Mesnager). — Il Congresso raccomanda di indicare:

1) gli sforzi totali colle espressioni:

in francese: *force, effort* (de traction, de compression, de cisaillement);

in tedesco: *kraft* (zugkraft, druckkraft, scheerkraft);
in inglese: *force*, *load* (tension, compression, shear, pull and thrust).

2) gli sforzi per unità di area con le espressioni:
in francese: *tension*, *pression*, *cisaillement* (tension normale, pression normale, tension tangentielle);
in tedesco: *zugspannung*, *druckspannung*, *schubspannung;*
in inglese: *tension stress*, *compression stress*, *shearing stress.*

Le espressioni: *frottement intérieur*, *innere reibung*, *internal friction* saranno adoperate esclusivamente per indicare la tensione parallela alla superficie nella quale si produce lo scorrimento, ed apposta alla direzione dello scorrimento stesso.

3. Legnami (Commissione da nominarsi). — Il Congresso delibera di incaricare una Commissione dello studio relativo alla prova dei legnami su grandi campioni, nonchè alla verifica della formola del professore Tanaka.

4. Materiali per massicciate stradali (Commissione da nominarsi). — Il Congresso invita il Comitato direttivo a nominare una Commissione per unificare i metodi di prova dei materiali per le massicciate stradali e stabilirne la nomenclatura in collaborazione col « Bureau exécutif du Congrès International de la route ».

Tramvia Napoli-Acerra. — É stata recentemente approvata e resa esecutoria la convenzione per la concessione della costruzione e dell'esercizio della tramvia a trazione elettrica da Napoli ad Acerra, stipulata il 29 aprile u. s.

Concessionaria di questa tramvia è la « Societé Anonyme des Tramways provinciaux de Naples » con sede a Napoli e capitale 6.000.000 lire.

La concessione avrà la durata di anni 60 a decorrere dalla data del Decreto reale di approvazione della convenzione (23 maggio 1912).

La linea misura la lunghezza di km. 13 + 567: essa si distacca dalle altre linee delle stessa Società concessionaria già in esercizio a Piazza del Tiro a segno, seguirà poi la nuova via di Capodichina sino al Piazzale della Doganella, percorrerà quindi la strada provinciale delle Puglie e Benevento sino all' abitato di Casalnuovo, attraverserà l' abitato omonimo, quelli di Licignano e di Regi Sagni, terminando a Piazza Fortuna in Acerra.

Il raggio minimo delle curve è di 26 m. e la pendenza massima del 5,4%.

Nei tratti in sede propria la lunghezza della piattaforma stradale sarà di 4,50 m.

Il binario, a scartamento normale di 1,445 m. è armato:

a) sui tratti a raso di strade basolati od inghiaiati, con rotaie del tipo Phoenix a gola della lunghezza di 12 m. e del peso di 475 kg./ml.; poggiate su 9 traversine di legno per ogni campata;

b) per i tratti in sede propria e per quelli in sede separata su banchina, con rotaie a fungo tipo Vignole, lunghe 10 m., del peso di 25,200 kg./ml.; poggiate ognuna su 12 traversine di legno.

Nelle curve di piccolo raggio ed in corrispondenza dei passaggi a livello sarà impiegata la controrotaia.

Il costo di costruzione della linea e di prima dotazione di materiale rotabile e di esercizio è preventivato rispettivamente in L. 1.223.910 e L. 290.000.

Il progetto venne redatto dal comm. Camillo Poulet in data 9 aprile-28 maggio 1908: l' intera linea dovrà essere completata entro un anno dalla data di approvazione della convenzione.

I capi di compartimento delle Ferrovie dello Stato. — In seguito al nuovo ordinamento delle Ferrovie dello Stato il Consiglio di Amministrazione ha disposto che fossero chiamati alla funzione di capo di compartimento i signori: Nicoli comm. ing. Niccolò, capo servizio -- Fasolini cav. uff. ing. Celestino, sotto capo servizio — Bacciarello cav. uff. ing. Michele, capo divisione — Porro cav. uff. ing. Enrico, capo divisione.

In seguito a tale provvedimento, alle varie circoscrizioni compartimentali fissate dal R. D. 5 agosto 1912, n° 907, sono preposti i seguenti funzionari:

Compartim. di Torino — Capello comm. ing. Vincenzo (già in carica).
Compartim. di Genova — Doux comm. ing. Edoardo dal 1° novembre 1912.
Compartim. di Milano — Brandani comm. ing. Alberto (già in carica).
Compartim. di Venezia — Porro cav. uff. ing. Enrico dal 1° novembre 1912.
Compartim. di Firenze — Dainelli comm. ing. Dainello (già in carica).
Compartim. di Bologna — Brero comm. ing. Luigi dal 1° ottobre 1912, per sovraintendere, intanto, alla costituzione degli uffici della nuova circoscrizione, da attivarsi col 1° novembre 1912.
Compartim. di Roma — Nicoli comm. ing. Niccolò, dal 1° novembre 1912.
Compartim. di Ancona — Landini comm. ing. Gaetano (già in carica).
Compartim. di Napoli — Grossi comm. ing. Antonio (già in carica).
Compartim. di Bari — Fasolini cav. uff. ing. Celestino, dal 1° ottobre 1912, per sovraintendere, intanto, alla costituzione degli uffici della nuova circoscrizione da attivarsi col 1° novembre 1912.
Compartim. di Reggio Calabria — Bacciarello cav. uff. ing. Michele, dal 1° ottobre 1912.
Compartim. di Palermo — Nico comm. ing. Antonio (già in carica).

I capi compartimento Capello e Brandani, continueranno ad avere anche la direzione rispettivamente del Compartimento di Genova e di quello di Venezia fino al 1° novembre 1912.

Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — In adunanza generale del 15 ottobre c. a. ha trattato le seguenti questioni:

Condizioni e norme per le prove e l'accettazione dei legnami (approvate con lievi avvertenze ed aggiunte).

Questione relativa alla scelta del tracciato dei tronchi 5°, 6° e 7° da Castelnuovo a Monzone della ferrovia Aulla-Lucca (ammesso il progetto della Direzione governativa, con la variante proposta dalle Ferrovie dello Stato).

Quesiti relativi alla estensione dei decreti di concessione di ferrovie all'industria privata e di approvazione dei relativi progetti esecutivi per quanto riguarda l'attraversamento dei corsi di acqua pubblica.

Inscrizione fra le comunali di Asiago di un tratto della strada provinciale detta del Costo (Vicenza).

Classificazione fra le strade provinciali di Catanzaro della strada comunale Trivio S. Croce Ponte Feliciano.

Classificazione fra le provinciali di Catanzaro della strada comunale Squillace-Borgia.

Classificazione fra le strade provinciali di Cuneo della strada comunale che dalla provinciale Cuneo-Mondovì all'uscita dell' abitato di Morozzo si allaccia alle due provinciali Cuneo-Bene e S. Albano-Stura.

Classificazione fra le strade provinciali di Catanzaro della comunale S. Caterina sul Jonio-stazione ferroviaria omonima.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 28 settembre u. s. ha trattato le seguenti proposte:

Domanda per la concessione sussidiata di una ferrovia a vapore da Bovino scalo a Bovino città (disposto il completamento del progetto con l' innesto diretto nella stazione di Bovino - Ferrovie dello Stato).

Riesame della domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Belluno a Vittorio (ammesso il sussidio di L. 512 a km. fino al Ponte delle Alpi).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Castel S. Lorenzo a Piaggine (Salerno) (ammesso il sussidio di L. 600 a km).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulla linea Stazione di Frosinone-Ripi-Veroli (ammesso il sussidio di L. 600 a km. escluso il tratto dalla stazione di Frosinone a Frosinone).

Domande per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Pont S. Martin per Gressoney a Trinité (non ammesso il sussidio).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Voghera a Bobbio (ammesso il sussidio di L. 543 a km. da Rivanazzano a Bobbio).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Muravera a Tortolì (ammesso il sussidio di L. 535 per km.).

Domande per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulla linea Monti Stazione-Bitti-Nuoro (ammesso il sussidio di L. 534 a km.).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico fra Pianezza e Valdellatore (Torino) (ammesso il sussidio di L. 600 a km.).

Verbale di Convenzione concordato con l' Impresa Orsini, costruttrice del 3° tronco della ferrovia Spilambergo-Gemona per due prezzi suppletori (approvato).

Domanda per la concessione sussidiata di una tramvia a vapore da Novara a Mede Lomellina (approvata col sussidio chilometrico di L. 1344 per 50 anni).

Verbale di nuovi prezzi concordati coll' Impresa Bona, costruttrice del 2° tronco della ferrovia Spilimbergo-Gemona (approvato).

Proposta per provvedere in appalto a licitazione privata alla posa dell'armamento, dei meccanismi fissi e del secondo strato della massicciata lungo i tronchi Vievola-Tenda e Ventimiglia-Airole della ferrovia Cuneo-Ventimiglia (approvata).

Progetto modificato per l'appalto dei lavori di costruzione del tronco Isola della Scala-Verona della ferrovia Bologna-Verona (approvato).

Proposta per l'autorizzazione delle maggiori spese occorrenti per lo impianto del servizio d'acqua e per la formazione di un piano caricatore militare nella stazione di Pinzano sulla linea Spilimbergo-Gemona (approvata).

Proposta per prolungare le fondazioni delle spalle, pile e difese dei ponti sul Tagliamento lungo il 3° tronco della ferrovia Spilimbergo-Gemona per adattarla all'impianto di una strada carreggiabile (approvata).

Progetto per il prolungamento della ferrovia Mandas-Tortolì fino al nuovo porto di Arbatax con l'impianto di una nuova stazione nel porto stesso (approvato con avvertenze).

Schema di regolamento di servizio per la tramvia a vapore Castelfranco-Bazzano (approvato con avvertenze).

Schema di convenzione per concessione alla Società delle forze idrauliche del Moncenisio di sovrapassare con condottura elettrica la costruenda ferrovia Asti-Chivasso (approvato).

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Adriatico-Sangritana per revoca di una prescrizione del Decreto d'approvazione del progetto esecutivo, e per una variante al tracciato approvato del 2° tronco (ammessa).

Questione relativa agli attraversamenti della ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife con le tramvie del Nord di Napoli (approvato il nuovo schema).

Schema di convenzione per concessione alla Società Friulana di elettricità di attraversare la ferrovia Udine-Cividale con una doppia condottura aerea elettrica (approvato).

Schema di convenzione per concessione alla Società Emiliana di esercizi elettrici di attraversare la ferrovia privata Scandiano-Ventoso con una condottura elettrica (approvato).

Schema di convenzione per concessione alla Società Valsacco di costruire una chiusura di rete metallica a distanza ridotta dalla ferrovia Napoli-Nola-Baiano (approvato).

Schema di convenzione per l'impianto e l'esercizio di un binario di servizio allacciantesi alla progr. 630 del binario di raccordo di proprietà della Società delle Calci fra Ventoso e Scandiano (approvato con avvertenze).

Schema di convenzione per concessione all'Amministrazione dell'Ospedale Civile di S. Daniele di costruire due muri di chiusura a distanza ridotta dalla tramvia Udine-S. Daniele (approvato).

Schema di convenzione per lo spostamento del binario d'allacciamento della Stazione di Modena B. G. con quella di Modena Trasbordo (approvato).

Schema di convenzione per concessione al Comune di Milano di costruire una garetta daziaria a distanza ridotta dalla ferrovia Milano-Bovisa (approvato).

Schema di convenzione per concessione al sig. Benassati di costruire un muretto con sovrapposta cancellata a distanza ridotta dalla ferrovia Modena-Sassuolo (approvato).

Schema di convenzione per impianto di un binario che allacci l'erigendo stabilimento della Società del Petrolio con la fermata di Gervasutta della ferrovia Udine-Portogruaro (approvato).

Schema di convenzione per concessione alla Società del gas ad elettricità di Erba Incino di costruire un muro di cinta a distanza ridotta dalla ferrovia Bovisa-Erba (approvato).

Schema di convenzione per concessione al Comune di Albino di attraversare con tubi d'acqua potabile per la ferrovia di Valle Seriana (approvato).

Domanda della Società esercente la ferrovia Roma-Viterbo per essere autorizzata ad adottare sopra alcune vetture viaggiatori dei ponticelli corti di comunicazione fra una vettura e l'altra (approvata con avvertenze).

Tipo di una nuova vettura automotrice per la tramvia elettrica Viareggio-Versilia (approvato)

Progetto per la costruzione di un acquedotto fra le stazioni di Lercara scalo e Lercara città della ferrovia Lercara-Bivona-Cianciana-Bivio Greci (approvato).

Proposta per costruire nella stazione di Bivio Filaga della ferrovia Lercara-Bivona-Bivio Greci un rifornitore di cemento armato della capacità di 50 m³. in sostituzione di quello approvato da 25 m³. (approvato).

Nuovo tipo di locomotive-tender per la ferrovia Aulla-Lucca (approvato con avvertenze).

Progetto esecutivo del 1° tronco della ferrovia Fano-Fermignano (approvato con avvertenze).

Proposta per l'acquisto dei materiali metallici per la formazione della dentiera centrale pei tratti ad aderenza artificiale dei tronchi Contuberna-Bivona e Bivona-Alessandria delle ferrovie complementari sicule (approvato).

Domanda per l'abolizione delle chiusure a 20 passi a livello lungo ferrovia Reggio Emilia-Ciano d'Enza e diramazione (ammessa parzialmente).

Proposte per gli impianti degli apparati centrali nelle stazioni d'Isola della Scala e di Nogara della ferrovia Bologna-Verona (approvate).

Proposta per l'impianto del servizio d'acqua nella stazione d'Isola della ferrovia Bologna-Verona (approvata).

Proposta di una aggiunta da farsi al regolamento per le prove e le verifiche periodiche dei recipienti destinati al trasporto in ferrovia dei gaz compressi e liquefatti (approvata).

Progetto esecutivo del 1° tronco Arezzo-S. Savino della ferrovia Arezzo-Sinalunga (approvato con avvertenze).

Progetto esecutivo della ferrovia Spilamberto-Bazzano (approvato per il solo tratto fra le progressive 0.000 e 3.400 con avvertenze).

Domanda per la concessione sussidiata di un pubblico servizio automobilistico da Cremona a Castelponzone con diramazione a Stagno (ammessa col sussidio di L. 500 escluso il tratto Scandolara-Castelponzone).

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 13 ottobre c. a., ha trattato le seguenti proposte:

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico temporaneo estivo sulla linea Collagna-Fivizzano-Soliera (ammessa col sussidio di L. 227 per km.).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sul percorso Rieti-Cantalice-Rieti (ammessa col sussidio di L. 460 per km.).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Alcamo città ad Alcamo stazione (ammessa senza sussidio).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico fra Pesaro e S. Angelo in Lizzola con diramazione per Mombaraccio e transito per Candelara (ammessa col sussidio di L 480 per km).

Domanda della Ditta concessionaria del servizio automobilistico Alba-Cortemilia-Acqui per limitazione del servizio stesso fino a Bistagno e per riduzione del numero delle vetture (ammessa col sussidio di L. 559).

Domanda per l'impianto e l'esercizio di un binario di raccordo fra la stazione di Maranello della tramvia Modena-Maramello ed i mulini di proprietà del sig. Bartolini-Prandini (approvata).

Progetti di due binari di raccordo in servizio della Società Magazzini generali di Roma diramantisi dal binario di raccordo fra l'Officina del gas e la stazione di Roma-Trastevere (approvati).

Schema di convenzione per concessione al Comune di S. Maria Capua Vetere di attraversare la ferrovia Cancello-Benevento con una condottura d'acqua del Serino (approvato).

Schema di convenzione per concessione alla Ditta Fratelli Gasperini di sottopassare la ferrovia privata Ventoso-Scandiano con una condottura elettrica (approvato).

Schema di convenzione per concessione alla Società elettrica interprovinciale di Verona di attraversare la tramvia Verona-S. Bonifacio con condutture elettriche (approvato).

Domanda per la concessione sussidiata della tramvia a vapore Montecchio-Lonigo-Ponte Botti (ammessa la domanda per il solo tratto Lonigo-Pontebotti col sussidio di L. 1.500 a km.).

Domanda della Società Ernesto Breda per concessione di prolungare di circa 8 m. un muro di cinta a distanza ridotta dalla ferrovia Milano-Chiasso presso la stazione di Sesto S. Giovanni (approvata).

Domanda del comune di Albissola per concessione di mantenere una garetta di legno pel servizio daziario costruita a distanza ridotta della ferrovia Sampierdarena-Ventimiglia (approvata).

Nuovi tipi di vetture viaggiatori e di bagagliaio-posta per la ferrovia Civitacastellana-Viterbo (approvati in parte con avvertenze).

I legnami brasiliani in Italia. — Apprendiamo che anche in Italia, come nelle principali Nazioni d'Europa, la Paulista Lumber Co. di Sao Paulo (Brasile) ha creato delle sue agenzie in Bologna, Milano e Genova, il cui scopo è di iniziare su larga scala l'introduzione nel mercato italiano, dei *legnami* del Brasile di sua produzione, i cui tipi e qualità rare e svariate, furono ammirati ed apprezzati all'Esposizione di Torino dello scorso anno.

Le proprietà boschive di cui la Società dispone e che comprendono grandissime estenzioni di costa brasiliana, le facilitazioni avute per l'esportazione, permettono alla Società di soddisfare prontamente le richieste delle Agenzie suddette e di fissare prezzi da infrenare qualsiasi concorrenza.

ESTERO.

IX Congresso internazionale delle ferrovie. — Come è noto il 1915 avrà luogo a Berlino, il nono Congresso indetto dall'Association du Congrès international des Chemins de fer, nel quale saranno trattate le questioni seguenti.

SEZIONE I. - *Via e lavori.* — 1° Costruzione della piattaforma: disposizioni da adottarsi in vista all'aumento del peso delle locomotive e della velocità dei convogli. — 2° Manutenzione e sorveglianza della via: misure da adottarsi per l'economica organizzazione della manutenzione e della sorveglianza della via, tenendo conto dell'aumento di traffico di velocità, dei salari e dei materiali. Impiego degli apparecchi meccanici e resultati ottenuti. — 3° Acciai speciali: loro impiego. — 4° Cemento armato: impiego del calcestruzzo e del calcestruzzo armato nelle costruzioni ferroviarie.

SEZIONE II. - *Trazione e materiale.* — 1° Economica produzione del vapore sulle locomotive: differenti sistemi adottati e resultati ottenuti; *a)* surriscaldamento del vapore; *b)* riscaldamento dell'acqua di alimentazione; *c)* disposizioni speciali, caldaie a tubi d'acqua, etc. — 2° Carrelli, assi e sospensione della locomotiva: migliori disposizioni da adottare per i carrelli, gli assi e la sospensione delle locomotive, specialmente in quelle a grande velocità ed a grande base rigida per facilitare l'iscrizione e la circolazione nelle curve ed assicurare la buona stabilità delle macchine. — 3° Carrozze; perfezionamenti da apportare nella costruzione delle vetture e norme da seguire nella composizione di treni, in vista dell'aumento della sicurezza e del comfort dei viaggiatori. — 4° Trazione elettrica: sulle linee a traffico intenso, produzione, o trasporto dell'energia, natura delle correnti, locomotori, automotrici. Resultati tecnici e finanziari ottenuti. Confronto con i risultati della trazione a vapore.

SEZIONE III. - *Esercizio.* — 1° Stazioni di testa per viaggiatori: disposizioni aventi per scopo la riduzione delle manovre delle locomotive e materiale vuoto. — 2° Stazioni di testa per merci: disposizioni dei magazzini e dei binari allo scopo di semplificare le manovre e la manutenzione; attrezzatura meccanica. — 3° Trasporti a P. V. organizzazione dei trasporti allo scopo di aumentare il rendimento del materiale e delle linee: convenienza di istituire treni pesanti o leggeri, celeri o lenti. Treni diretti. Treni raccoglitori e distributori. — 4° Segnali per locomotive: ripetizione o registrazione, sulle locomotive, dei segnali di linea. Sistemi diversi già adottati e resultati ottenuti. Registrazione della velocità di marcia delle locomotive.

SEZIONE IV. - *Ordine generale.* — 1° Tariffe. - 2° Visite doganali: organizzazione da adottare allo scopo di ridurre al minimo il fastidio dei viaggiatori pur salvaguardando i diritti dello Stato e dell'Amministrazione ferroviaria. — Istituzione delle stazioni internazionali di dogana. - 3° Scambio di materiale. — Scambio di carri e indennità per il ritardo nella restituzione del materiale: *a)* norme da adottarsi nei rapporti tra le Amministrazioni; *b)* norme da adottarsi nei rapporti fra le Amministrazioni ferroviarie e i mittenti e i riceventi. — 4° Abitazioni operaie: soluzioni adottate e parte presa dall'Amministrazioni per secondare gli sforzi individuali del personale.

SEZIONE V. - *Ferrovie secondarie.* — 1° Carrozze e carri: tipi per le ferrovie a scartamento ridotto; carri speciali per facilitare lo scarico, il trasbordo ed il cambiamento di scartamento. — 2° Semplificazione dell'esercizio delle linee secondarie; sistemi per la percezione del prezzo del biglietto sul posto; tipi diversi di biglietti; mezzi di controllo. — 3° Sistemi speciali di trazione sulle linee economiche; resultati ottenuti — 4° Sistemi adottati per la sicurezza delle linee economiche.

Statistica della navigazione interna della Francia nel 1910. — Dagli *Annales des travaux publics de Belgique* riportiamo i seguenti dati, tolti da una relazione del Ministero francese dei Lavori pubblici:

Il traffico totale nel 1910 ammontò a.	tonn.	34.623.791
contro quello del 1909 di	»	35.624.223
presenta una diminuzione del 2,8 °/₀ cioè di	»	1.000.432

Questa diminuzione fu risentita specialmente dal traffico fluviale perchè per le loro piene diminuì del 9 °/₀, mentre quello sui canali aumentò del 2,8 °/₀.

Il traffico è ripartito per le singole merci come segue:

		1909		1910
Combustibili minerali	tonn.	11.233.809	tonn.	11.369.476
Materiali da costruzione, minerali.	»	12.557.653	»	11.948.357
Concimi	»	1.555.931	»	1.367.790
Legname da ardere e da costruzione	»	1.763.517	»	1.535.416
Metalli e macchine.	»	793.766	»	755.413
Materie prime dell'industria metallurgica	»	1.697.261	»	1.710.461
Prodotti industriali.	»	1.238.713	»	1.222.164
Prodotti agrari e foraggi . . .	»	4.320.841	»	4.258.373
Diverse.	»	327.524	»	349.261
Legname fluitato	»	135.208	»	107.080
Totale		35.642.223		34.623.791

Nel 1910 il traffico ha sorpassato le 100.000 tonn. su 90 corsi d'acqua e lungo parti di essi. Su 55 raggiunse le 500.000 tonn., su 33 sorpassò il milione di tonn., e su 21 i 2 milioni di tonn. I corsi d'acqua il cui traffico sorpassò 3 milioni di tonn. sono: la Senna a Parigi, il quarto tronco della Senna fra i dipartimenti della Senna e Marne, Senna e Oise e Parigi; il settimo tronco dalla Briche all'Oise; la Schelda da Cambrai a Etrun; l'Oise canalizzata; il dipartimento della Scarpe a Douai; il sesto tronco della Senna da Parigi alla Briche; il canale Saint-Quentin la Deûle superiore; il canale laterale all'Oise; il canale Sensée; il canale Aire e il canale dalla Marne al Reno.

Le tonnellate/chilometro ammontarono nel 1910 .	5.197.420.130
mentre esse nel 1909 furono di	5.471.497.529
quindi diminuirono del 5 °/₀, cioè	264.077.399

Il percorso medio di 1 tonn. fu di 150 km. nel 1910, di 154 km. nel 1909 (di 155 km. nel 1908).

Il traffico internazionale importò nel 1910: tonn. 4,284,027, mentre nel 1909 fu di 4,216,018 tonn.

Il traffico si ripartì così:

	Esportazione	Importazione	Complessivamente
Belgio	1.350.130	2.287.305	3.637.435
Germania	551.021	495.571	1.046,592
Totale	1.901.151	2.782.876	4.684 027

Le merci importate nel 1910 per via acquea superarono di 235.539 tonnellate l'importazione corrispondente del 1909: l'esportazione ebbe analogamente un aumento di 232.470 tonn.

Movimento nei porti fluviali principali: 642 porti, di cui 261 su fiumi e 381 su canali, ebbero nel 1910 un traffico minimo di 10.000 tonn. e cioè:

in 443	porti	esso	variò	fra	10.000	e	50.000	tonn.
in 95	»	»	»	»	50.000	»	100.000	»
in 57	»	»	»	»	100.000	»	200.000	»
in 18	»	»	»	»	200.000	»	300.000	»
in 10	»	»	»	»	300.000	»	400 000	»
in 3	»	»	»	»	400.000	»	500.000	»
in 12	»	»	»	»	500.000	»	1.000.000	»
in 4	il traffico superò						1.000.000	»

Il porto più importante è quello di Parigi, che ha un traffico di 8.921.461 tonn. di cui 2.357.712 tonn. in partenza e di 6.563.749 tonn. in arrivo. Però il movimento della navigazione attraverso Parigi è effettivamente più grande; tenuto conto del traffico locale, 349.846 tonn. e del transito, 1.059.451 tonn. si ha una cifra totale di 10.330.758 tonn.

Sugli scartamenti delle ferrovie. — Pure dagli *Annales des Travaux publics de Belgique* riportiamo il sunto di uno studio sui diversi scartamenti in uso sulle ferrovie.

Tali diversi scartamenti si possono raggruppare nelle cinque seguenti categorie: 1°, a via larga, da 1,50 m. a 2,134 m. o di Brunel; 2°, normale di 1,435 m.; 3°, metrico, ossia di 1,00 m.; 4°, ridotto, di 0,85 m. e 0,60 m.; 5°, eccezionali, minori di 0.60 m. e superiori a 2,134 m.

Lo scartamento Brunel presenta i due grandi vantaggi della stabilità e della capacità maggiore dei treni, contro altrettanti svantaggi e cioè costo maggiore e impiego di curve di grande raggio.

In Europa soltanto due regioni conservano lo scartamento largo: l'Irlanda di 1,60 m., come al Brasile e nel Chilì, e la penisola iberica di 1,676 m., come alle Indie inglesi, al Siam ed in parte dell'Argentina.

Ad eccezione dell'Irlanda, Spagna, Portogallo e Russia, tutte le Amministrazioni ferroviarie dell'Europa e degli Stati Uniti adottano lo scartamento normale di 1,435 m. che può variare da 1,431 a 1,460 m.

Le ferrovie russe e della Siberia hanno, per ragioni strategiche. lo scartamento di 1.524 m.

Il gruppo dello scartamento metrico è importante: quello di 1,067 m. si trova nella Gran Bretagna, Russia, Svezia, Norvergia, Olanda e Belgio settentrionale: fuori d'Europa si ha nel Giappone, Indie Olandesi ed in alcune colonie dell'Africa.

Lo scartamento di 1,00 m. esiste nel resto del Belgio, Francia, Danimarca, Svizzera, Italia (come è noto, in Italia è adottato per la rete complementare ed è di 0.95 m. perchè misurato fra le faccie interne del fungo delle rotaie), penisola iberica e parte della Russia; fuori d'Europa nella maggior parte delle colonie francesi, nelle colonie italiane, gran parte delle Indie inglesi e dell'America del Sud.

Per gli altri scartamenti ridotti quelli più impiegati sono quello di 0,80 m. nella Svizzera, e Indie olandesi, di 0,85 m. in Germania e di 0,762 m. nelle Indie inglesi, Chilì e Bolivia

Esercizio a trazione elettrica sul tronco Salisburgo-Bad Reichenhall-Berchtesgaden. — I lavori per l'adattamento alla trazione elettrica della linea Salisburgo-Bad Reichenhall-Berchtesgaden. lunga km. 40,4 sono stati aggiudicati dall'Amministrazione ferroviaria di Baviera alla Siemens-Schuckert e alla Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. I tronchi della linea principale: Salzburg-Freilassing (lungo 6,7 km.) e Freilassing-Bad Reichenhall (km. 14,9), come quello della linea secondaria Bad Reichenhall-Berchtesgaden (km. 18,8) avranno una conduttura aerea a corrente alternata da 15.000 volta e 16 2/3 periodi. La centrale dello Stato di Saalach in Bad Reichenhall fornirà la corrente per l'esercizio. Si prevede che l'esercizio a trazione elettrica comincerà a funzionare alla fine del 1913

Nuova galleria sotto il Tamigi. — Tra poco si inaugurerà la galleria Woolwich sotto il Tamigi, che rappresenta una nuova via di traffico fra il Sud e il Nord di Londra. Finora questo collegamento era fatto da un traghetto, che però ormai non poteva più oltre bastare, perchè il movimento era già salito a 8 milioni di persone La nuova galleria, lunga 500 m. e larga 4 m., è destinata solo ai pedoni. I lavori furono iniziati nel dicembre 1910: le spese ammonteranno a L. 1.970.000. Con l'apertura della nuova galleria Londra conta, comprese le gallerie ferroviarie, 8 sottopassaggi del Tamigi, di cui 4 servono per le carrozze e pei pedoni. Tutte le gallerie sono costruite nella parte orientale di Londra.

La ferrovia di Heggias. — Recentemente si è ripresa la costruzione della ferrovia di Heggias, il cui tronco principale tra Damasco e Medina è già in esercizio da lungo tempo. Si tratta ora della costruzione del tronco Medina-Mecca, lungo 450 km., il cui materiale d'armamento, già acquistato nel 1908, fu impiegato in parte per i tronchi in costruzione: Beled-esch-scheich-Akko (17 km.), Dera-Bosra (34 km.), Afule-Dschenin (17 km.) e Gerusalemme-Nablus Per la Medina-Mecca vengono in considerazione due tracciati: quello occidentale lungo il margine del deserto su el Hunk e Safina. Partendo dalla annua media di 150 km, ottenuta nella costruzione del tronco Damasco-Medina, si spera di compiere la linea Medina-Mecca nell'anno 1915.

BIBLIOGRAFIA

La Guida d'Italia del Touring Club Italiano. – Una grande opera di propulsione pel turismo.

Il Touring Club Italiano ha, nell'ultima seduta del suo Consiglio Direttivo, preso una decisione che si uniforma alle tradizioni del Sodalizio ed al suo programma, nello svolgimento del quale vennero date alla luce tante ed apprezzatissime pubblicazioni di carattere cartografico e descrittivo, fra le quali primeggiano il ciclo delle Guide itinerarie e la Carta d'Italia al 250.000, che è quasi ultimata.

Il nuovo lavoro, che seguirà la monumentale carta nella distribuzione su scala vastissima e gratuita alla imponente falange dei più che centomila soci del Touring, sarà la Guida d'Italia del T. C. I.

Un lavoro di questo genere era atteso come una vera necessità, più che nell'ambiente turistico per quanto vasto possa essere, dall'intera nazione, che era finora costretta a cercare la descrizione del proprio paese e le notizie riguardanti la sua conoscenza in generale all'infuori di speciali eccezioni, in opere straniere, redatte in lingue estere per gli stranieri.

La « Guida d'Italia del T. C. I. » è stata invece concepita e sarà fatta con criteri e con senso di italianità e dovrà essere utile in modo speciale ai turisti italiani. Perciò anche dal lato tecnico si differenzierà dai lavori similari dell'estero e si presterà più particolarmente alle esigenze del grande e piccolo turismo italiano.

La nuova Guida sarà composta di sette volumi, che verranno pubblicati uno per anno. Il settimo sarà dedicato alle colonie Libia, Eritrea, Somalia, mentre gli altri sei conterranno la descrizione dell'Italia, seguendo opportune e razionali divisioni geografiche.

La varietà delle notizie che dovranno essere contenute richiederà una possente organizzazione, ed estese relazione in tutti i campi; l'una morale, tecnica ed economica l'altra, che possiede il Touring Club Italiano che affidando a L. V. Bertarelli la direzione del nuovo lavoro, sente di aver con sè l'appoggio dei Soci e del pubblico e di poter contare su tutte le collaborazioni che saranno necessarie per la compilazione di un'opera tanto importante e destinata a fare epoca negli annali del movimento turistico e della cultura nazionale.

Ferrovie.

Fabbricati in legname e cemento, in cemento e mattoni ed in cemento armato costruiti dalle Ferrovie dello Stato nei territori di Reggio Calabria e Messina in seguito al terremoto del 28 dicembre 1908. – *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 ottobre 1912.

Nuove locomotive del Gruppo 745 delle Ferrovie dello Stato. – *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 ottobre 1912.

Cantiere sistema « Collet » per la posa meccanica dei binari. – *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 ottobre 1912.

Nota sugli esperimenti eseguiti dall'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato sui recipienti per gas compressi-liquefatti. – *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 15 ottobre 1912.

Souterrain de la gare de Paris-Nord, pour le transport des bagages. – *Revue générale des chemins de fer*, ottobre 1912.

Note sur les nouvelles voitures de la Compagnie de Bône-Guelma et prolongements. – *Revue générale des chemins de fer*, ottobre 1912.

Statistique des chemins de fer de la Belgique pour l'année 1910. – *Revue générale des chemins de fer*, ottobre 1912.

Le grande halle de la gare de Lausanne. – *Bulletin technique de la Suisse romande*, 10 ottobre 1912.

Nouvelle locomotive Mallet du Virginian Railway. – *Génie Civil*, 12 ottobre 1912.

Les chemins de fer du massif du Mont Blanc Le chemin de fer à cremaillère du Montenvers (de Chamonix à la Mer de Glace). – *Génie Civil*, 19 ottobre 1912).

Les oscillations du matériel roulant des chemins de fer. – *Technique moderne*, 15 ottobre 1912.

Génèse, nature, rôle et utilisation du musée de la voie d'Osnabrück. – *Bulletin du Congrès des chemins de fer*, ottobre 1912.

L'oxydation et l'usure de la voie dans le tunnel du Simplon. – *Bulletin du Congrès des chemins de fer*, ottobre 1912.

Voitures en acier sur les chemins de fer des Etats-Unis d'Amérique. – *Bulletin du Congrès des chemins de fer*, ottobre 1912.

Comparaison statistique des chemins de fer américains et européens. – *Bulletin du Congrès des chemins de fer*, ottobre 1912.

Illinois Central's new Central Yards. – *Railway Gazette*, 18 ottobre 1912.

Heissdampf Verschiebe-Lokomotiven in Nord-Amerika – *Die lokomotive*, ottobre 1912.

Navigazione.

Design of harbor works at Portland, De. – *Engineering News*, 10 ottobre 1912.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Acque. (*Pag. 256*).

115. — Concessioni. — *Acque pubbliche — Più domande — Istruttoria — Precedenza.*

Delle domande per concessione di acque pubbliche, che si trovino nelle stesse condizioni, deve essere ammessa con preferenza all' istruttoria pubblica quella che è stata presentata prima.

Se però fra quelle presentate dopo ve ne siano che abbiano in loro favore prevalenti motivi di pubblico interesse, allora, tutte le domande, qualunque sia la data di loro presentazione, sono considerate concorrenti, e ammesse tutte contemporaneamente all' istruttoria pubblica.

Una domanda dichiarata improcedibile, perchè irregolare, e ripresentata debitamente regolarizzata, prende data dal giorno della nuova presentazione.

Consiglio di Stato - IV Sezione - 15 marzo 1912 - in causa Bozano c. Ministero Finanze ed altri.

Appalti. (*Pag. 304*).

116. — Strade ferrate. — *Capitolati — Contestazioni — Riserve dell'appaltatore — Esame all'atto del collaudo — Autorità giudiziaria — Esame preventivo — Incompetenza.*

I capitolati allegati ad un contratto di appalto di opere pubbliche sono la legge contrattuale tra l'Amministrazione e l'appaltatore, la legge cioè, che definisce e determina i diritti e le obbligazioni reciproche fra le parti contraenti, la quale intanto può vincolare in quanto se ne sia voluta l'applicazione.

Stabilito in un contratto di appalto per l'esecuzione di lavori di strade ferrate che, quando in corso d'esecuzione d'opera sorgano contestazioni tra l' Ingegnere dirigente e l'appaltatore, oppure questi opponga che le prescrizioni dategli siano contrarie ai patti contrattuali, tali controversie saranno esaminate all'atto del collaudo, l'appaltatore non può adire l'autorità giudiziaria, per l'esame preventivo delle sue domande in via contenziosa, salvo i casi previsti dagli stessi capitolati pei quali il giudizio debba aver luogo prima del collaudo, e cioè per le controversie rispetto alle quali le parti sono d'accordo a non differirne la soluzione, o per quelle la cui natura, ad avviso di una delle parti, non consente che la loro soluzione sia differita.

E' logico che l' esame delle contestazioni per le quali non è stato possibile un accordo in corso d'opera sia rimandato in sede di collaudo, imperocchè, a parte l'inconveniente che nel caso opposto potrebbe sorgere, cioè del possibile turbamento del regolare corso dei lavori da anteporsi al diritto individuale dell'appaltatore, il quale, in tutti i casi, non viene a risentire un vero nocumento, avendo sempre il modo, dopo il collaudo, di far valere quelle pretese che reputi illegittimamente respinte, è facile in sede di collaudo, essendo il collaudatore persona estranea all'Amministrazione appaltante. di appianare quelle divergenze che non è stato possibile di risolvere durante l'esecuzione dei lavori e così di ovviare una lite altrimenti inevitabile, con beneficio dell'Impresa e dell'Amministrazione. D'altra parte, se fosse lecito, prima del collaudo, di adire l'autorità giudiziaria, si potrebbe, ad arbitrio dell'appaltatore, sorvolare su tutta la procedura speciale stabilita nei detti Capitolati, a pena di decadenza, per la decisione, in via amministrativa, delle contestazioni che sorgono in corso d'esecuzione d'opera.

Pertanto prima del collaudo, senza l'acquiescenza dell'Amministrazione ferroviaria, non si può adire l' autorità giudiziaria per l' esame delle contestazioni che debbono essere esaminate e decise prima dall' Ingegnere dirigente e poi dal Direttore generale; altrimenti si verrebbe, prima del collaudo stesso, ad esaminare le controversie tra l'Impresa e l'Amministrazione contro un preciso patto contrattuale.

Tribunale civile di Roma - 5 luglio 1912 - in causa Calvanese c. Ferrovie dello Stato.

Nota. — Vedere la massima n° 37 e la nota ivi.

Contratto di trasporto. (*pag. 272*)

117. - Ferrovie - *Merce gravata di assegno - Mancata riscossione - Mittente - Diritto al pagamento dell' assegno dall' Amministrazione - Destinatario - Azione di rivalsa delle ferrovie.*

L'Amministrazione ferroviaria, che, in dipendenza del contratto di trasporto, si riceve della merce gravata di assegno, e abbia trascurata l'esazione dello assegno, nel momento della consegna della merce, è obbligata, per vincolo contrattuale e per legge, di pagare al mittente l'assegno non riscosso.

Però è salva la sua azione verso il destinatario, perchè di diritto si è surrogata nelle ragioni ed azioni del mittente verso il destinatario, sia per il portato della disposizione dell'art. 1153, n. 3, Cod. civ., sia per il portato dell'art. 410 Cod. comm.

Tribunale civile di Catanzaro - 26-28 agosto 1912 - in causa Ferrovie dello Stato c. Mirarchi.

Imposte e tasse. (*Pag. 288*).

118. — Fabbricati. — *Officina elettrica — Sottostazione — Gruppo convertitore — Motore e dinamo — Accertamento del reddito per il motore.*

Nell'accertamento del reddito degli opifici animati da energia elettrica derivata devonsi comprendere i motori riceventi, perchè rappresentano i generatori del moto, mentre devono escludersi le dinamo che modificano la corrente elettrica da alta a bassa tensione o da alternata in continua, perchè, quando il fine dell'industria è quello di produrre energia elettrica per uso di illuminazione, rappresentano le macchine lavoratrici.

Pertanto trattandosi d'officina elettrica animata da energia derivata da altro impianto, cioè di una sottostazione in cui l'energia, ricevuta e trasformata in corrente continua a bassa tensione da un motore accoppiato ad una dinamo viene distribuita per uso di illuminazione pubblica e privata, deve accertarsi ai fini dell' imposta fabbricati, il reddito del grupppo convertitore, soltanto per quanto riguarda il motore che riceve la energia dalla Centrale elettrica.

Commissione Centrale per le imposte dirette - Decisione del 24 marzo 1912 - Società Comense per l' industria del Gas c. Finanze.

Nota. — Vedere la massima n° 3.

Infortuni nel lavoro. (*Pag. 272*).

119. — Indennità. — *Invalidità permanente — Diminuzione di produttività — Riferimento al lavoro in genere.*

La legge sugli infortuni ed il relativo regolamento ebbero di mira, nel determinare l' indennità spettante all' infortunato, non la sua speciale attitudine, ma la diminuzione della produttività al lavoro in genere. Di vero, l'art. 24 del detto regolamento definì la invalidità permanente parziale, quella che diminuisce parzialmente, e per tutta la vita, la attitudine al lavoro, lo che dimostra ad evidenza, che si volle indennizzare la minorata produttività economica genericamente intesa, e non in rapporto alle speciali attitudini dell'operaio infortunato.

Corte di Appello di Catanzaro - 26 luglio-5 settembre 1912 in causa Amendola c. Ferrovie dello Stato.

Nota. — La Corte di Cassazione di Torino ha più volte ritenuto che l' invalidità permanente al lavoro da parte dell'operaio infortunato nel lavoro, va ragguagliata non a qualunque impiego della propria attività ma a quella forma specifica d' impiego a cui l'operaio si era effettivamente dedicato (Vedere *Rivista Tecnico-Legale*, anno XVI, p. II p. 85 n. 48). Il principio che informa tali decisioni è che il legislatore volle aver riguardo al danno economico, risentito dall'operaio. danno che è in rapporto diretto colla diminuita capacità all'esercizio di quella attività produttiva che si estrinseca per mezzo dell'arte o mestiere cui era dedicato.

Non tutte però le magistrature accedono a questo principio, ed altre, come la Corte di Appello di Bologna (Vedere *Rivista Tecnico-Legale*, anno XV, p. II p. 173 n° 108), seguono la massima affermata dalla Corte di Catanzaro con la sentenza che annotiamo.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani.
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12

L' INGEGNERIA FERROVIARIA
RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO TECNICO DELL'ASSOCIAZIONE ITALIANA TRA GLI INGEGNERI DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Consiglio di Amministrazione: CHAUFFOURIER Ing. Cav. A. - FABRIS Ing. Cav. A. - LEONESI Ing. U. - MARABINI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L.

Anno IX - N. 21
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19
UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 18, Via Giuseppe Verdi - Telefono 54-92

15 novembre 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

— Vedere a pagina 17 fogli annunzi —

Apparecchiatura del freno automatico a vuoto per Ferrovie Secondarie.

Vol. IX. ROMA 15 novembre 1912. N. 21

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19, VIA ARCO DELLA CIAMBELLA - ROMA.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 18, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — PARIGI: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 8, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1911). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. PAG.

GIUSEPPE MANFREDI

Giuseppe Manfredi nacque a S. Nicolò, presso Piacenza, il 29 gennaio 1852, da modesta famiglia.

Dopo gli studi elementari e secondari, compiuti in Piacenza, ottenuta una Borsa di studi dall'Opera Pia Alberoni si recò al Politecnico di Zurigo, ove godè ottima reputazione di giovane d'ingegno e studioso, guadagnandosi la medaglia d'oro triennale. E fin d'allora ebbe campo di manifestare ed esplicare le sue qualità di organizzatore: fu presidente della Grande Associazione degli studenti di Zurigo e dettatone lo statuto, lo volle stampato nella sua Piacenza, cominciando a dar prova del grande affetto che mai più avrebbe tralasciato per la Sua città.

On. Ing. Prof. GIUSEPPE MANFREDI. † 30 ottobre 1912.

Tornato ingegnere e professore di matematica, vinse un concorso nel Genio Navale. Non accettò però il posto avendo dedicata la sua attenzione sul problema tranviario della provincia di Piacenza.

Nel 1880 iniziò le procedure necessarie per ottenere la concessione per la prima tranvia piacentina Bettola-Piacenza-Cremona alla quale, costruita con capitale inglese, fece seguire la Piacenza-Castelsangiovanni-Pianello, con capitale francese; quindi la Piacenza-Carpaneto e la Lugagnano Fiorenzuola-Cremona, la Carpaneto-Castell'arquato, e quindi la S. Nicolò-Agazzano, completando la grande rete tranviaria piacentina, di 213 km., con la Pianello-Nibbiano.

In tal guisa la provincia di Piacenza, la più povera di ferrovie, ebbe la rete tramviaria più completa.

Condotto a termine tanto importante lavoro difficilissimo per l'epoca in cui fu pensato dal **Manfredi**, questi volse lo sguardo alla parte rivierasca del Po della Sua provincia, ed ottenne e costruì la ferrovia Cremona-Busseto-Borgo S. Donnino passata poi all'esercizio statale col 1° luglio u. s.

Così il suo campo d'azione si allargò e del problema provinciale delle comunicazioni ne fece uno regionale: cominciò con il completamento della Cremona-Borgo S. Donnino mediante il tronco Borgo S. Donnino-Fornovo che ottenne e costruì con capitale francese.

Ormai il suo campo di azione tecnico-ferroviaria si era notevolmente allargato ed il suo nome aveva acquistata fama ben guadagnata; onde nomi autorevolissimi nella politica e nella finanza si erano rivolti a lui per dar vita a linee tranviarie e ferroviarie.

Così l'on. Sanarelli lo interessò per la ferrovia Arezzo-Sinalunga e l'on. **Manfredi** studiato il problema che da 25 anni era vivo desiderio della Val di Chiana, ne trovò la soluzione, adducendo il capitale della Società *L'Ausiliaria* di Milano ad interessarsi della nuova linea, la quale già concessa, sarà un fatto compiuto in un biennio.

Fu chiamato poi dagli on. Vicini e G. Ferri per dar vita alla tranvia Castelfranco Emilia-S. Cesario-Bazzano.

Valse poi l'ardita Sua mente al più grande problema che dal 1872 interessava la città di Piacenza e Cremona e cioè la costruzione della grande arteria ferroviaria Genova Piacenza-Cremona-Verona presentando al Consiglio superiore dei LL. PP. un progetto che il 15 settembre 1911 ne riscosse l'approvazione e che la « Società Nazionale di ferrovie e tranvie » con sede in Roma volle fare suo.

Tale l'opera tecnica ferroviaria di **Giuseppe Manfredi**, che in altri campi dell'ingegneria diede prove di aperto ingegno e di vasta cultura.

Giuseppe Manfredi apprezzato come tecnico, seppe e volle essere anche uomo politico. Al suo ritorno in patria venne nominato Consigliere Comunale di Piacenza e fu costantemente rieletto e più volte nominato assessore per i lavori pubblici ed anche Sindaco.

L'opera di **Giuseppe Manfredi** come Sindaco di Piacenza fu feconda di istituzioni utili e buone.

Appartenne al Consiglio Provinciale, reggendone più volte la Vice Presidenza. Venne appena trentenne eletto Deputato al Parlamento rappresentando per due legislature il Collegio di Bettola e per altrettanti quello di Castello S. Giovanni.

Ebbe poi infinite altre cariche, presiedè gli Ospizi Civili, il Collegio Nazionale degli Ingegneri ferroviari Italiani alla Società Operaia, la Banca popolare piacentina ecc.

Alla Camera siedè fra i radicali: ma nell'esplicazione de' suoi mandati non fu mai ispirato a concetti piccini o personali.

Giuseppe Manfredi possedeva in sommo grado due qualità — l'ingegno poderoso e la bontà dell'animo.

E noi de *L'Ingegneria Ferroviaria*, che tali doti potemmo ammirare, ci uniamo al dolore dei suoi congiunti, della città che lo predilesse, della legione di amici ed estimatori.

IL CANALE DI PANAMA.

Alcuni giornali politici italiani hanno già accennato alla prossima ultimazione dei lavori del Canale di Panama.

Infatti è per avverarsi il grande avvenimento dell'unione dell'Atlantico col Pacifico, mediante un'opera, per la quale le quantità dei lavori eseguiti e del denaro speso sono rappresentate da impressionanti espressioni numeriche, e nella cui costruzione fu prevalente e perfezionata l'applicazione delle macchine.

Interesserà adunque ai lettori di un periodico tecnico avere le notizie, un po' più dettagliate, che nelle riviste straniere sono state già comunicate al pubblico (1).

Ma prima mi si permetta una considerazione e di esprimere un voto.

È noto come un grande, ma sfortunato, propugnatore del taglio dell'Istmo di Panama sia stato il de Lesseps; per cui gli Americani, con un sentimento di riconoscenza verso la sua memoria, vogliono a quel nome dedicare uno dei forti militari costruiti a difesa del canale. Ma in questo canale vi sono opere che ricordano pure il genio italiano. Intendo dire dei SOSTEGNI A CONCHE O DI NAVIGAZIONE.

Queste sono una mirabile invenzione italiana che rimonta al 1439 quando fu da Filippo Maria Visconti costruito il primo sostegno di navigazione (2), e che fu poi da Leonardo da Vinci applicata in altri lavori.

Il genio italiano fu adunque il precursore del progresso della navigazione artificiale.

Come nello stupore dei portentosi recenti progressi del volo non si può fare a meno di rievocare alla memoria il nome del grande toscano per quanto egli seppe divinare quattro secoli addietro (3), si dovrebbe prendere la nuova occasione che si presenta per ricordare, a quanti navigheranno attraverso ai sostegni dello Istmo di Panama, che il viaggio si effettua in conseguenza di quanto seppe predisporre l'antico genio inventivo balzato fuori dalla terra di Leonardo. Un monumento adunque per ricordare che il primo ideatore ed i primi pratici costruttori delle conche nacquero nella patria di Colombo, di Paolo Toscanelli, di Amerigo Vespucci e di Leonardo, e che sorgesse presso ad una di quelle grandiose opere, là fra i due oceani che parlano della grandezza materiale della natura, sarebbe un caposaldo del livello intellettuale dei popoli, un faro che illuminerebbe le menti ed indicherebbe la via alla riconoscenza degli uomini viaggiando nella vastità storica delle scienze e del progresso, mentre l'etere cosmico, non più muto, si animerà vibrando nei nomi di Righi e di Marconi di là fino alle più lontane regioni del mondo.

Preliminari storici. — L'emisfero boreale del nostro pianeta è occupato quasi tutto dalla grande massa dei continenti, per cui seguendo appresso a poco il circolo polare artico si farebbe il percorso per la massima parte per terra, salvo il tratto assai grande dell'Oceano che separa l'Europa dall'America del Nord e l'altro tratto fra questo continente e l'Asia E se non vi fossero gli ostacoli delle speciali condizioni climatiche una grande quantità del traffico mondiale si avvierebbe per la zona frigida boreale per dove potrebbe riuscire conveniente un percorso da New York a Hong Kong. Similmente una rotta di navigazione nell'Oceano artico, per andare da Londra a S. Francisco, non potrebbe essere ritenuta come irrazionale se non fosse resa difficile ed ostacolata dal rigore del clima.

Considerando inoltre i percorsi, spingendosi verso il Sud, risulta che pochissimo del traffico mondiale può essere diretto economicamente per la via del Capo di Buona Speranza; ed è perciò che nello scorcio del secolo XIX fu costruito il Canale di Suez. Per le navi invece, che debbono passare dall'uno all'altro degli oceani che bagnano le Americhe, il Capo Horn rappresenta un punto obbligato da essere girato con un maggiore ed inutile percorso che si potrebbe risparmiare se fra le due Americhe vi fosse una discontinuità.

L'America del Nord e quella dal Sud hanno grossolanamente una stessa forma triangolare con le basi verso il nord ed i vertici opposti rivolti a sud, in modo che un vertice dell'una si appoggia sulla base dell'altra Essendo poi l'America meridionale spostata più verso l'est che non quella settentrionale l'estremo di questa s'incurva sensibilmente e, sempre più restringendosi, costituisce l'Istmo di Panama. La convessità di questa striscia di terra è rivolta verso il nord, dove l'Oceano Atlantico prende in modo particolare il nome di mare Caribico o delle Antille, mentre dalla parte dell'Oceano Pacifico la concavità forma il golfo di Panama.

Dovendosi adunque costruire un canale per evitare di girare intorno al Capo Horn, quello non potevasi progettare che scegliendo un tracciato attraverso l'Istmo. Ma questo tracciato non solo dipendeva dalla condizione della minor distanza fra i due Oceani, ma altresì dalla natura dei terreni da scavare. La grande catena di monti, che parte dall'Alaska e che negli Stati Uniti è conosciuta col nome di catena delle Montagne rocciose, prosegue a formare nell'America meridionale quella delle Ande arrivando alle vicinanze dell'Oceano antartico. Così anche in corrispondenza dell'Istmo si hanno prominenze che, se non raggiungono altezze ragguardevoli, sono però tali ostacoli da rendere la costruzione di un canale estremamente colossale e dispendiosa.

(1) Vedere: *Engineering*, vol. 89, anno 1910. — *Cassier's Magazine*, anno 1912 — *Le Génie Civil*. anno 1912. — *Annales des Ponts et Chaussées*, anno 1912.

(2) Questa conca detta di *Varrenno* presso Milano pone in comunicazione il *Laghetto vecchio* ed il *Laghetto nuovo*, fra i quali vi è uno sbalzo di tre metri: essa fu stabilita per facilitare il trasporto a Milano dei blocchi di granito tolti dalle cave del Lago Maggiore, e destinati alla costruzione del Duomo. — (Vedere: Prof. G. Turazzi: *Costruzioni idrauliche*)

(3) Vedere: *Leonardo da Vinci - Conferenze fiorentine - 1910*. — Appendice « *L'areoplano di Leonardo* » di Luca Beltrami,

Quando Balboa attraversò l'Istmo nel 1513 e fu il primo europeo che si sappia aver posato lo sguardo sul grande Oceano del Pacifico, egli tenne la via più breve fra i due mari. Però l'attuale canale non segue un tale percorso, ma piuttosto quello che tenne Morgan, circa due secoli addietro, quando condusse la sua ciurma di pirati a saccheggiare e ad incendiare la vecchia città di Panama, che aveva in quell'epoca un florido commercio d'oro, d'argento, di perle ecc. Per ricostruire la nuova città, necessaria alle comunicazioni commerciali fra il vecchio ed il nuovo mondo, fu scelta una località un po' diversa dalla prima, e fu riedificata sopra una formazione madreporica emergente nel golfo di Panama. Il canale, che si sta costruendo, termina presso le posizioni della vecchia e della nuova città.

Fig 1. — **Canale del Panama.** - *Planimetria generale.*

L'idea di creare una via navigabile attraverso l'Istmo di Panama è antichissima; ma fu nel 1838 che dal Governo della Nuova Granata venne data la prima concessione per una tale intrapresa ad una Compagnia Francese. Questa, detta « *Compagnia Franco-Grenadina* », fece serie proposte tanto che il Ministro degli esteri di quell'epoca, sig. Guizot, prese a cuore la cosa e mandò nel 1843 per far degli studi un ingegnere capo del Corpo delle miniere, il sig. Napoleone Garella, che compilò un progetto di canale con conche, progetto che risultò molto interessante per quell'epoca.

Nel 1879 il Congresso internazionale, riunito da Ferdinando de Lesseps, studiò i diversi progetti dei canali interoceanici, con risultato tale che prevalse l'idea in favore di un canale a livello fra Colon e Panama, per il quale i sigg. Wyse e Reclus avevano ottenuto la concessione dallo Stato della Columbia.

F. de Lesseps si mise alla testa dell'intrapresa riuscendo a costituire il 3 marzo 1881 « *La Compagnia Universale del Canale interoceanico* » con un capitale di 300.000.000 di lire.

Fallita l'intrapresa per non aver potuto fare il 14 dicembre 1888 una nuova emissione di obbligazioni oltre quella di un miliardo già emessa in principio, il liquidatore della Compagnia fece nominare una Commissione per studiare quale fosse la migliore soluzione per condurre a termine la costruzione del canale. Questa Commissione, presieduta dal sig. Guillemain, direttore della École des Ponts et Chaussées, si dichiarò esplicitamente in favore di un canale con conche avente due tratte sovrapposte, sbarrando la vallata del Chagres prima a Bohio e poi a S. Pablo.

Era questa una variante all' idea già manifestata nel 1879 al Congresso da un ingegnere francese, Godin de Lepinay, per la quale si doveva formare un solo lago sbarrando il Chagres a Gatun. E questo fu poi il progetto definitivamente adottato nel 1906 dagli Americani.

Nel 1894 il liquidatore riuscì a costituire una nuova Società per gli studi colla « *Nuova Compagnia del Canale di Panama* », che non ebbe altro scopo che quello di impedire la decadenza della concessione e di prepararne la cessione agli Stati Uniti, che con la guerra ispano-americana rilevarono quale grande importanza strategica, oltre quella commerciale, potesse avere per la nazione un canale interoceanico.

Il 10 giugno 1899 il Presidente Mac Kinley instituì l'Isthmian Canal Commission per studiare il miglior tracciato di un canale attraverso all' istmo.

Fu preso in esame tanto il progetto del Canale di Panama quanto l' altro che sarebbe passato per Nicaragua, e la Commissione prescelse il primo, di cui la concessione e tutti i lavori già eseguiti venivano ceduti dalla Nuova Compagnia per la somma di circa L. 207.300.000.

Nel giugno 1902 lo *Spooner Act* dette il suo voto al riguardo; ma mancava l'approvazione definitiva dello Stato della Columbia, che doveva ricevere dagli Stati Uniti un indennizzo di circa L. 51.800.000 oltre una annuità di L. 1.295.000, dappoichè la Columbia traccheggiava nell'intento di conseguire maggiori vantaggi.

In questo frattempo, il 3 novembre 1903, la Provincia di Panama si dichiarò Stato indipendente formando la Repubblica che subito fu riconoscinta dalle altre nazioni in grazia dell' appoggio degli Stati Uniti.

Il primo atto della nuova Repubblica fu quello di accordare la concessione per il canale, consentendo di cedere in perpetuo agli Stati Uniti una striscia di territorio lungo il canale della larghezza di circa 8 chilometri per parte, escludendo però da tale cessione le due città di Colon e di Panama. Questo accordo, approvato dal Parlamento Americano il 23 febbraio 1904, rese definitivo l' affare fra la Compagnia Francese e gli Stati Uniti, che così poterono entrare in possesso dei cantieri del Canale e della striscia di territorio che fu denominata Zona del Canale (*Canal Zone*).

Il 24 giugno 1905 il Presidente Roosevelt instituì una Commissione per decidere sul modo di eseguire il Canale scegliendo fra il canale a livello e quello a conche. La maggioranza dei Commissari propendeva per la prima delle due soluzioni del progetto

ma poi fu invece il parere delle minoranza che prevalse. Così nel giugno 1906 fu definitivamente approvato il progetto del Canale con conche.

Accenniamo brevemente ai due progetti che furono in discussione.

Canale a livello. — Secondo la Commissione consultiva la spesa del Canale a livello, avente lo stesso tracciato del canale con conche, sarebbe stato di circa L. 1.279.460.000 che poi, ritoccando i prezzi e tenendo calcolo dei maggiori lavori sarebbe salita, secondo le previsioni della Isthmian Canal Commission, a L. 1.408.960.000.

In quanto al volume delle materie da scavarsi si valutava ad un minimo di circa 176.600.000 m³, dei quali circa 84.000.000 nella trincea centrale

La piattaforma del Canale doveva variare fra 152,50 m. e m. 61,00.

Relativamente al tempo per ultimare il canale si riteneva dalla suddetta Commissione che sarebbero accorsi da 18 a 20 anni anzichè da 12 a 13.

Canale con sostegni a conche. — Il progetto del Canale con conche, raccomandato dalla minoranza della Commissione consultiva del 1905 e che poi fu approvato nel 1906, differiva assai da quello proposto nel 1901 dalla Isthmian Canal Commission.

Il livello medio della tratta intermedia era mantenuta a m. 25,90; ma da una parte lo sbarramento progettato a Bohio e le corrispondenti con che venivano stabilite a Gatun, e dall'altra parte le tre conche del versante del Pacifico si ripartivano nel modo seguente: una a Pedro Miguel e due, accollate, presso l'imbocco del Canale a Boca vicino a Sosa. In corso di lavoro però, nel dicembre 1907, si riconobbe che queste ultime conveniva impiantarle a Miraflores, tanto perchè fossero al riparo dai tiri di una flotta nemica quanto per ridurre le difficoltà di costruzione.

Lo scavo per il Canale era valutato a 79.000.000 m³, dei quali 41.000.000 nella trincea centrale

La spesa del progetto del 1906 era preventivata di circa L. 720.020.000 e la durata dei lavori da 8 a 9 anni. Così il Canale a conche sarebbe costato meno di quello a livello della somma di L 688.940.000 e sarebbe stato eseguito in un tempo più breve.

L'Isthmian Canal Commission favoriva un tale progetto per le seguenti ragioni:

1. - Maggiore sicurezza alla navigazione con minori pericoli di avere interrotta la circolazione essendo maggiore la profondità e la larghezza del Canale.

2. - Sarebbe permesso al grosso naviglio transitare l'istmo più rapidamente con più considerevole sviluppo di traffico.

3. — Minore probabilità di arenare alle navi in conseguenza degli insabbiamenti prodotti dagli affluenti del Chagres e degli altri corsi d'acqua.

4. — Le spese d'impianto e di interessi sarebbero minori coll'economia di circa L. 10.036.000 all'anno.

5. — Il canale a conche potrebbe essere poi allargato e con minore dispendio di quello per un canale a livello.

6. — Più facile la difesa militare.

I fautori del progetto di un canale a livello obbiettavano che le conche avrebbero prodotto delle condizioni gravose alla navigazione, come: perdita di tempo per il loro passaggio; pericolo di avarie alle navi, con la probabile ostruzione della conca dove avvenisse il disgraziato accidente; rottura delle porte di una delle conche superiori con conseguente fuga dell'acqua dalla tratta centrale e del lago artificiale corrispondente; infine la limitazione al traffico. Erano inoltre preoccupati per la costruzione dello sbarramento di Gatun, che si presentava come un'opera eccezionale, per la quale si avrebbero dovuto fare impianti speciali e ricorrere all'ausilio di macchine adeguate alla grandiosità del lavoro. Dall'altra parte i sostenitori del progetto del canale a conche obbiettavano che anche il canale a livello esigeva la costruzione di un'opera assai speciale e straordinaria quale sarebbe stato lo sbarramento di Gamboa destinato a regolare le acque del Chagres prima della loro immissione nel canale; che tale regolarizzazione sarebbe stata senza dubbio insufficiente; che un canale a livello non avrebbe potuto essere percorso in un tempo minore di quello occorrente all'altro canale che, per un certo tratto si allargava in un lago artificiale, nel quale i vapori potevano sviluppare una grande velocità; che lo stesso canale a livello avrebbe dovuto essere provvisto di una conca presso l'imbocco dalla parte dell'Oceano Pacifico per regolare il gioco delle maree, le cui oscillazioni sono di oltre m. 6.00; che si sarebbero prese tutte le precauzioni per evitare avarie nel passaggio attraverso le conche; che queste sarebbero state abbinate da permettere il contemporaneo ed opposto viaggio delle navi e che le dimensioni delle conche sarebbero state tali da poter servire per qualunque traffico anche in un lontano avvenire

I membri della minoranza della Commissione consultiva convalidano la loro tesi portando ad esempio il traffico che si aveva già da diversi anni nel canale a conche di Sault-Sainte Marie tra il lago Huron e quello Superiore. Essi facevano osservare che nel 1904 nel canale si ebbe un passaggio di tonnellate triplo di quello che nel medesimo anno aveva attraversato il canale di Suez, dove era stato di 11.500.000 tonn. di stazza netta. Infine essi prevedevano che con le conche abbinate del canale di Panama si sarebbe ottenuto un traffico di 80.000.000 di tonnellate di stazza netta. Quando poi si fosse raggiunto un tale limite di tonnellaggio sarà possibile aumentare la potenzialità del canale costruendo altre conche o provvedere in altro modo.

Zona del Canale (*Canal zone*). — Della Zona del Canale una porzione è quella che forma la sede corrispondente al canale e sue adiacenze, un'altra è occupata dalla ferrovia dell Panama e la rimanente appartiene ai privati. Complessivamente si ha una superficie di circa 1125 kmq., sulla quale. o direttamente o indirettamente, lo Stato ha ingerenza per 936 kmq. La metà di questa superficie può classificarsi come « terreno demaniale abbandonato ».

Per una legge del 29 febbraio 1909 il Presidente degli Stati Uniti ha la facoltà di fare dei fitti con colonizzatori per un periodo di non oltre i 25 anni ed alle condizioni che gli sembrano convenienti. La massima estensione delle terre che può essere data in affitto è di 50 ettari.

Descrizione generale pel canale. — Ricordando primieramente la gloriosa opera del canale di Suez è chiaro come il decennio impiegato in quei lavori di dragaggio sia stato un utile periodo di esperienza per i tecnici; ma col canale di Panama le difficoltà da sormontarsi erano ben maggiori, ed occorreva perfezionare ed applicare nuovi mezzi meccanici adeguati ad una intrapresa tanto colossale. Per il canale di Suez, lungo circa 161 km. si trattava di fare più che altro uno scavo con draghe; e quando fu eseguito la prima volta la larghezza al fondo del canale era di circa m. 22,09 e l'altezza d'acqua di circa m. 7,90. Queste dimensioni sono insignificanti quando si paragonino con quelle adottate per il Canale di Panama che, come vedremo, ha una larghezza minima di circa m. 91,50 e un'altezza d'acqua di m. 12,20 e 13,70.

La grandiosità del canale di Panama resulterà subito chiara dalla sua descrizione generale.

Il tracciato del canale, che si sta eseguendo dagli ingegneri americani corrisponde a quello che nel 1878 fu proposto dai sigg. Wyse e Reclus e che, approvato dal Congresso internazionale del 1879, fu intrapreso dagli ingegneri francesi fino dal 1881,

Il canale è a tre dislivelli distinti e si compone di una parte corrispondente allo scavo fra spiaggia e spiaggia dei due oceani e di due tratte, l'una verso l'Atlantico e l'altra verso il Pacifico che possono considerarsi come le vie d'accesso alla tratta intermedia nel continente e che si sono ottenute sbassando il fondo del mare onde avere l'altezza d'acqua necessaria alla navigazione, formando così due canali sommersi. Non è poi da immaginarsi che il canale possa rappresentarsi da una striscia costante d'acqua che si estende da oceano ad oceano, perchè si avrà pure il lago artificiale di Gatun, dove anche qui il canale sarà sommerso. Dove però il canale apparirà come incassato fra i monti sarà nella tratta corrispondente alla trincea di Culebra, essendo qui l'altezza dello scavo di circa 152,50 m.

Il canale, avendo l'origine nella baia di Limon dirimpetto a Colon, va a raggiungere a Gatun il corso del fiume Chagres di cui segue la corrispondente vallata fino a Bas Obispo intersecando per ventotto volte l'alveo molto serpeggiante di quel fiume. A Bas Obispo, dove il Chagres gira bruscamente, quasi ad angolo retto, verso sinistra, il canale prende la valle del Rio Obispo per dirigersi verso il Colle d'oro di Culebra, la cui sommità è m. 162,90 sul livello del mare, attraversare là le Cordigliere e raggiungere

la valle del Rio Grande ed il Pacifico ad ovest di Panama, in corrispondenza del capo Balboa di contro al gruppo delle piccole isole di Naos, Flamenco, Culebra e Perico.

La complessiva lunghezza del canale è di circa 81 km, dei quali 65 corrispondono alla parte eseguita sulla terraferma, mentre i rimanenti 16 km. sono costituiti dai canali marittimi ottenuti coll'abbassamento del fondo del mare per conseguire l'altezza d'acqua necessaria alla navigazione. La profondità normale è di 13,70 m., tenendo solo come minima quella di 12,20 m.

Per una tratta di 11.265 m. il canale è a livello del mare Carabico, dove le oscillazioni delle maree sono al massimo di 0,61 m.: perciò onde avere, anche a bassa marea, la minima profondità d'acqua, è sufficiente portare la piattaforma alla quota di 12,50 sotto il livello medio del mare

La larghezzza del fondo del canale di questa tratta marittima dalla parte dell'Atlantico, come quella dell'altra corrispondente al Pacifico, è di 152,40 m.

A Gatun si trova un sitema di tre coppie di conche accollate, avendo ciascuna coppia un salto di 8,84 m. per effettuare il passaggio fra la tratta inferiore del canale e quella superiore, nella quale il livello medio delle acque è stabilito alla quota di m 25,90 sul livello medio del mare e dove la raccolta delle acque è ottenuta per mezzo di un immenso sbarramento in terra, la cui sommità è alla quota di 35,05 m.

Ma il livello delle acque non può essere costante essendo soggetto alle piene del Chagres; perciò lo sbarramento ha una scaricatore munito di saracinesche con le quali si può far variare il livello delle acque di circa 2,10 m. in più od in meno di quello stabilito come medio.

La lunghezza di questa tratta superiore del canale. fra la conca più elevata di Gatun e quella di Pedro Miguel verso il Pacifico, è di circa 51 km.

La larghezza della piattaforma varia da 305 m, tra Gatun e San Pablo, a 91 50 m. in corrispondenza della grande trincea centrale tra Obispo e Pedro Miguel, e da 244 m. a 152 m. fra San Pablo ed Obispo.

La discesa verso l'Oceano Pacifico dalla tratta superiore si effettua, prima mediante la conca di Pedro Miguel, con la quale si guadagna un dislivello di m. 9,15 raggiungendo un' altra tratta di canale della lunghezza di 2 km., e poi per mezzo della scala delle due doppie conche di Miraflores, con le quali si raggiunge il livello dell'ultima tratta.

Anche nella tratta intermedia la larghezza del fondo del canale è di 152,40 m. come nella tratta marittima, ed il pelo d'acqua si trova 16,75 m. sul livello medio del Pacifico.

Per rendere possibile la navigazione nella tratta marittima del Pacifico il fondo del canale è stato posto al di sotto del livello del mare medio, alla quota (— 13,70), per cui anche a marea bassa si ha sempre un tirante d'acqua di 10,65 m. tenendo conto che le oscillazioni delle maree sono di circa 6,10 m.

La lunghezza di questa tratta è di circa 12.875 m., per raggiungere presso l'isola di Naos i fondali di oltre 10,65 m.

Un molo fra quell'isola e il capo di Balboa, ad ovest della città di Panama, riparerà il canale dalle correnti provenienti da levante.

Anche nella baia di Limon vi saranno due moli per riparare dai venti del nord, uno cioè alla Punta del Toro e l'altro a settentrione dell'isola di Manzanillo, sulla quale è stata edificata la città di Colon.

Secondo il progetto francese l'entrata del canale era ben diversa dall'attuale, perchè il canale aveva origine presso la città di Colon o per meglio dire presso quella piccola città che, costruita dai francesi sopra i riempimenti in terra, era stata chiamata Cristobal.

Sbarramenti - laghi artificiali - e scaricatori di Gatun e Miraflores.

GATUN. — Con un'immenso *sbarramento* si trasforma la valle del Chagres in un grande lago artificiale allo scopo di avere una raccolta d'acqua e di regolare le piene: per conseguire una maggiore superficie si trovò più conveniente fare sbarramento a Gatun anzichè a Bohio, e perciò quel lago viene detto di Gatun.

Il bacino idrografico del fiume Chagres ha una superficie di circa 3.405 km² sopra Gatun.

La portata media annuale del fiume è di circa 210 mc. al secondo, valore medio assai approssimato stante la grande variabilità della portata. Infatti nel 1905 essa scese a 129,67 mc. per secondo, mentre nel 1893 era stata di 324,64 mc/s.

Il novembre è il mese della massima portata ed il marzo quello della minima; e per le osservazioni fatte durante un ventennio risultano corrispondenti rispettivamente a 398,50 mc. e a mc. 44 per secondo.

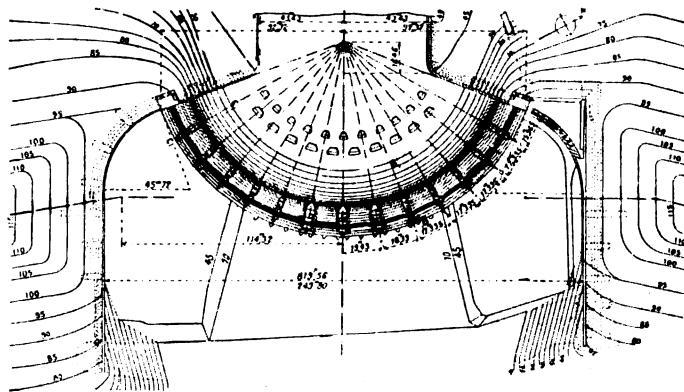



Fig. 2. — **Scaricatore di Gatun.** - *Planimetria.*

Nel decembre 1906, nel gennaio 1909 e nel giugno 1909 il fiume dette luogo a tre grandi piene.

A Gamboa, che è prossima all'estremo nord della trincea di Culebra, il fiume si alzò di circa m. 9,50 nello spazio di 24 ore.

Il Chagres è un fiume torrenziale che ha portate variabilitissime, con piene imponenti che possono corrispondere a 3.000 ed anche 4.000 mc. al secondo.

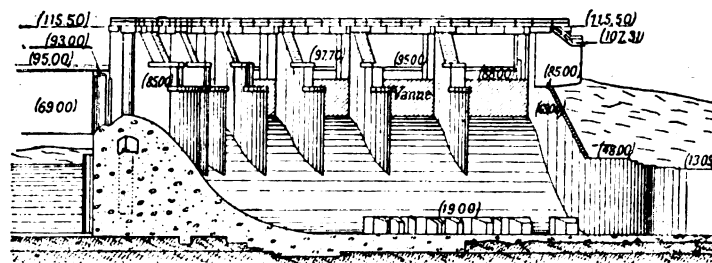
L'immissione nel canale di un tale volume d'acqua sarebbe stata impossibile; ed appunto per questa condizione di cose anche i progetti del canale a livello stabilivano la costruzione di uno sbarramento e di canali diversivi su ciascuna sponda per raccogliere e smaltire le acque degli affluenti.

Le quote altimetriche sono indicate con *piedi* (0,305 m.)

Fig. 3. **Scaricatore di Gatun.** - *Sezione secondo l'asse.*

La prima compagnia francese aveva pure studiato il modo di liberare il canale dalle piene del Chagres, deviando questo fiume verso il Pacifico, costruendo una galleria attraverso alla catena montuosa dello spartiacque. Ma questo era un lavoro troppo costoso.

Fu pensato adunque di formare un grande bacino di ritenuta, cioè un lago artificiale il cui pelo d'acqua fosse alla quota di circa 26 m. cioè a più di 10 m. sopra il livello normale del Chagres nel punto dove incontra per la prima volta il canale a Gamboa.

Le quote altim. sono indicate con *piedi* (0,305 m.).

Fig. 4. — **Scaricatore di Gatun.** - *Sezione trasversale.*

Per effetto della grande sezione che avranno le acque a monte di tale località, la corrente anche nelle grandi piene non avrà che una piccola velocità, che anderà attenuandosi a misura che il lago si allarga. Così le piene, che d'altra parte non sono che di breve durata, non potranno essere di ostacolo alla navigazione.

Essendo poi la superficie del lago di Gatun di 425 kmq sarà sufficiente che il pelo d'acqua si sovralzi di un metro per raccogliere un volume di 425.000.000 m³, cui corrisponderà un'erogazione di 3000 m³ al secondo per un periodo di tempo di poco più di un giorno e mezzo. Tale raccolta d'acqua nel lago permetterà di sottrarre quella necessaria a provvedere alla deficienza della portata del Chagres durante la parte dell'anno corrispondente alle sue magre.

Secondo le osservazioni fatte dalle compagnie francesi la portata di quel fiume può discendere al di sotto di 44 m³ al secondo e fu riscontrato che durante i tre mesi più asciutti pell'anno, febbraio, marzo ed aprile, la portata media raggiunge appena i 50 m³.

Gli ingegneri americani per avere maggior sicurezza hanno ammesso che questa portata si riduca a 28 m³ al secondo.

Per alimentare la tratta superiore è stata valutata a 118,80 m³ al secondo la quantità d'acqua necessaria, ripartita nel modo seguente:

1. - Consumo delle conche in ragione di 48 passaggi ogni 24 ore	m³/secondo	74,40
2. - Perdite alle porte delle conche ed alle saracinesche degli sbarramenti . .	»	7,80
3. - Consumo delle turbine che forniscono la energia elettrica per l'illuminazione e le manovre.	»	7,80
4. - Perdite per infiltrazioni attraverso agli sbarramenti	»	2,40
5. - Perdite per evaporazione del lago . .	»	26,40
Totate . . .	m³/secondo	118,80

La differenza fra questa e la portata del Chagres durante il periodo delle magre dovrà essere compensata dall'acqua somministrata dal lago artificiale. A tale scopo, nei mesi di novembre e dicembre, epoca di maggiore abbondanza d'acqua, si lascerà montare il livello del lago di 0,63 m. sopra quello medio normale stabilito alla quota di 25,90 m. Se durante la stagione delle magre i bisogni della navigazione lo richiedessero, non solo si potrà esaurire l'acqua raccolta oltre quel livello medio normale, ma ancora lasciare discendere il pelo d'acqua del lago di diversi centimetri al di sotto. Così, ammettendo un abbassamento di m. 1,50 rimarrà sempre nella tratta centrale un tirante d'acqua di m. 12,20

D'altra parte togliendo al lago l'acqua corrispondente all'altezza di 2,13 m. si otterrà con la superficie di 42.500 ettari un volume di circa 900.000.000 mc. atto a fornire per quattro mesi una erogazione di 86 mc.

Questo volume unito a quello somministrato nello stesso tempo dal Chagres sarà per un lungo periodo di tempo assai superiore a quello necessario al consumo, perchè la cifra sopra citata di 48 passaggi per giorno, in ragione di sole 500 tonn. per conca, corrisponde ad un traffico annuo di 87.800.000 tonn., vale a dire al quintuplo di quanto attraversò nell'anno 1910 il canale di Suez.

Nel caso che poi si verificasse insufficienza nella raccolta alimentatrice, sarà sempre possibile di immagazzinare delle grandi provviste d'acqua nell'alto corso del Chagres mediante uno sbarramento di facile costruzione ad Alhajuela e che fu già studiato dalla seconda compagnia francese

Resta da assicurarsi che lo scaricatore, fatto per lo scolo delle piene, sia sempre sufficiente per il necessario smaltimento delle acque. Questo scaricatore, ubicato appresso a poco nel mezzo del grande sbarramento di Gatun, ha uno sviluppo di 190 m. con la cresta alla quota di 21,04 m. È munito di saracinesche Stoney che, sotto il carico medio di 5,70 m., corrispondente ai livelli estremi del lago di 26,53 m. e 24,40 m., debbono lasciare erogare un volume di circa 4 000 m³ per secondo, superiore alle maggiori piene finora constatate. In caso poi di eccezionale sovralzamento, si possono, con lo scaricatore, smaltire pure 6.000 mc.

Ed inoltre, nel caso di necessità, si potrebbero utilizzare per il deflusso delle piene eccezionali anche i condotti delle Conche di Gatun e Pedro Miguel, capaci di smaltire 1.130 mc. al secondo.

Da quanto è stato accennato pare che non sia da temersi alcuna tracimazione delle acque del lago dalla grande diga di Gatun per insufficienza dei mezzi di scaricare le acque. Un tal fatto potrebbe portare alla rovina della diga che è costruita in terra; ma pare difficile che possa ciò verificarsi perchè la sommità di un tale argine colossale deve essere alla quota di m. 35,05, cioè m. 9,15 sopra il livello normale delle acque del lago.

La lunghezza dello sbarramento è di circa 2340 m. ed il maggior spessore è di circa 800 m. La larghezza in cresta deve essere di 30,48 m. ed a livello del lago, cioè in corrispondenza della quota di 25,90 m., deve risultare di 120 m.

Il volume del terrapieno a formazione di tale sbarramento sarà di 18.655.000 m³ con la spesa di circa L. 37.970.000, per cui il costo a m³ resulta di circa L. 2,00.

Questo grande argine di sbarramento è costruito col sistema idraulico detto *sluicing system*, che consiste nel formare la massa dell'opera per mezzo di materie che trasportate dalle acque vanno a depositarsi fra due scarpate in pietrame. Questo metodo, che si dovrebbe chiamare per *trasporto idraulico e decantazione*, non è ancora usato in Europa, ma in America è in vigore da oltre 20 anni (1). Così con un tale sistema sono stati costruiti diversi sbarramenti nell'America del Nord, nel Messico e nell'isole Sandwich. Essi hanno altezze da 20 a 60 m.; ve ne sono perciò alcuni più grandi di quello di Gatun. Sono stati costruiti senza incidenti, ad eccezione di quello di Necaxa nel Messico.

Per lo sbarramento a Gatun si è avuto cura, avanti di procedere al riempimento, di sistemare diligentemente la superficie del terreno togliendo le materie vegetali ed i tronchi d'alberi onde conseguire una stabile fondazione sopra gli strati alluvionali che ricoprono l'argilotite, roccia argillosa compatta che costituisce la maggior parte del sottosuolo dell'istmo. Questa roccia, che fornisce una eccellente fondazione quando si trovi al riparo degli agenti atmosferici, si trova, in corrispondenza dello sbarramento, ad una profondità di oltre 40 metri sotto il livello del mare, per cui le alluvioni, che la coprono, formano esse stesse una fondazione impermeabile ed incompressibile che conviene perfettamente all'opera che deve essere portata.

Si sono fatti nel 1907-1908 molti sondaggi per studiare gli strati geologici del terreno in corrispondenza della località dello sbarramento, e si è constatato che sotto ad uno strato di argilla più o meno profondo, si trova un sedimento di grès argilloso resistente.

Lo sbarramento adunque è costituito da scarpate in pietrame proveniente dallo scavo della collina di Culebra, distante circa 42 km., e dalla massa centrale di materie argillose, che per mezzo di pompe e di condotture di scolo più o meno lunghe, vengono spinte dai diversi punti di escavazione. Le materie in sospensione nelle acque si depositano, mentre poi le acque che hanno servito di veicolo al loro trasporto defluiscono via, per cui si viene a formare in tal guisa un rilevato solido ed impermeabile.

La massa pantanosa, di un'altezza più o meno rilevante, gravitando sul rilevato durante la sua elevazione, contribuisce al costipamento del rilevato stesso.

Si sono eseguite delle prove per verificare la porosità dei depositi argillosi così formati e si è costruito, col sistema per riempimento idraulico, un modello di sbarramento che è stato sottoposto all'altezza d'acqua proporzionale a quella del futuro lago di Gatun, e si è constatato, in diversi modi, che non vi era da temere per le infiltrazioni attraverso allo sbarramento.

La vallata in corrispondenza dello sbarramento è solcata da tre corsi d'acqua: il Chagres, l'antico canale francese e la derivazione ovest ugualmente scavata dai francesi. In quest'ultima si trova una piccola collina rocciosa nella quale si è stabilito uno scaricatore provvisorio per dare il libero passaggio al Chagres durante la costruzione dello sbarramento.

Questo scaricatore provvisorio sarà sostituito da quello definitivo che ora descriveremo.

Lo *scaricatore* di Gatun è stato stabilito per smaltire la massima portata del Chagres valutata a circa 4.000 m³ per secondo. Se si fosse voluto adottare uno scaricatore di superficie, sarebbe stato necessario dargli una grandissima lunghezza: si è calcolato che con un sbarramento avente 610 metri di lunghezza di cresta libera il livello del lago si alzerebbe di m. 1,50 nel caso della massima piena del Chagres.

Si è dunque adottato uno sbarramento munito di saracinesche regolatrici, permettenti di ottenere una più grande altezza d'acqua sopra la soglia dello scaricatore e in conseguenza un deflusso per metro corrente maggiore di quello dato da uno sfioratore.

(1) Vedere *Le Génie Civil*, 18 janvier 1908.

D'altra parte si è adoperata per lo scaricatore una forma circolare per avere uno sviluppo maggiore: in tal guisa le forze vive delle correnti d'acqua provenienti dalle estremità dello scaricatore si neutralizzano in parte, con l'urto delle correnti stesse l'una contro l'altra.

Per ridurre poi sempre più la violenza della corrente si è disposto inoltre, nel punto di caduta della lama d'acqua, dei termini in calcestruzzo da rivestirsi in ghisa sulla faccia a monte.

La sezione dello scaricatore è formata da una linea composta di una parabola, di una retta e di un arco di cerchio tangente all'orizzontale. La parabola è tracciata in modo che la lama di acqua diventi tangente quando il suo spessore è di 1,86 m.

La cresta dello sbarramento è diviso in 14 luci, della larghezza di 13,71 m, da 13 pile e due spalle. Tra le pile si muovono le sarinesche Stoney, con sistemi di rotelle scorrenti su rotaie di ghisa poste in scanalature fatte nelle pile. La soglia delle saracinesche, che forma la sommità della parte fissa dello scaricatore, è alla quota di 21,05 m., ossia a 4,88 m. sotto il livello normale del lago.

Quando il livello del lago raggiungerà il massimo previsto, cioè 26,53 m., ciascuna luce, aperta totalmente, smaltirà circa 311 m^3 per secondo; e perciò le quattordici, complessivamente, 4361 m^3, quantità superiore al massimo deflusso constatato nel Chagres, che è stato di 3893 m^3/s a Gatun, durante 33 ore, il 27 e 28 decembre 1909.

Se il lago raggiungesse la quota di 28,06 m., lo scaricatore, aperto completamente, darebbe allora un'erogazione di m^3 6288 per secondo.

Nell'intento di esperimentare il modo con cui l'acqua defluirà dallo scaricatere è stato eseguito un modello nella scala di $\frac{1}{32}$ e sottoposto ad una corrente d'acqua. L'effetto dei *termini* e la forma dell'onda hanno corrisposto ai valori determinati dal calcolo, e la sagoma scelta è resultata perfettamente appropriata allo scopo.

Il canale di scarico dovendo servire a smaltire le acque durante la costruzione della sbarramento, si è dovuto ritardare la costruzione dello scaricatore e prendere dei provvedimenti speciali, quando il bacino del lago veniva a riempirsi d'acqua. Perciò contro a pile, costruite in cemento a monte dello sbarramento, si sono appoggiati i legnami coi quali in tal modo si formavano le ture in corrispondenza alle diverse tratte che erano da eseguirsi.

Nello stesso tempo si sono disposte alla base dello scaricatore quattro condotte, di cui tre chiuse per mezzo di saracinesche Stoney e la quarta da una saracinesca cilindrica simile a quelle delle conche.

Con queste condotte si è potuto regolare il livello del lago in modo da permettere la costruzione all'asciutto dell'elevazione dello scaricatore.

Miraflores. — Le condizioni altimetriche e fluviali della tratta fra Pedro Miguel e Miraflores hanno costretto a costruire un grande sbarramento che darà luogo al lago di Miraflores. Le unghie dello sbarramento sono formate di pietrame, mentre la rimanente parte è costituito da un grandissimo terrapieno formato idraulicamente, col sistema già accennato. Per regolare poi le acque del lago e del Rio Grande, vi è uno scaricatore, di profilo e con saracinesche uguali a quelli di Gatun. Però essendo il deflusso molto minore, si è dato all'opera un tracciato rettilineo e uno sviluppo più corto. La lunghezza totale è di 131,70 m. con 8 saracinesche, ciascuna della larghezza di 14,12 m.

Saracinesche degli scaricatori di Gatun e di Miraflores. — Gli scaricatori degli sbarramenti di Gatun e di Miraflores sono chiusi, il primo con quattordici e il secondo con otto saracinesche verticali, metalliche che scorrono tra pile in muratura.

Ciascuna saracinesca ha una larghezza di 14,12 m. un'altezza di 5,80 m. e pesa circa 42 tonn.; essa chiude una luce della larghezza netta di 13,71 m. e può essere sollevata di 6,85 m. vale a dire tanto che possono passare i corpi galleggianti. E' composta di una intelaiatura di ferri profilati sui quali è fissata un rivestimento di lamiera a tenuta d'acqua.

Il bordo inferiore della lamiera, rafforzata con un ferro piatto ed una corniera facente parte della trave inferiore, costituisce la superficie d'appoggio della saracinesca che deve collegarsi con la cresta dello scaricatore.

Sotto l'azione della spinta delle acque, la saracinesca si appoggia su due guide verticali, che sono nelle pile, mediante rulli di m. 0,10 di diametro Due altri sistemi di rulli, disposti lateralmente, scorrono ugualmente su rotaie fissate alle pile in modo da sopprimere gli incuneamenti.

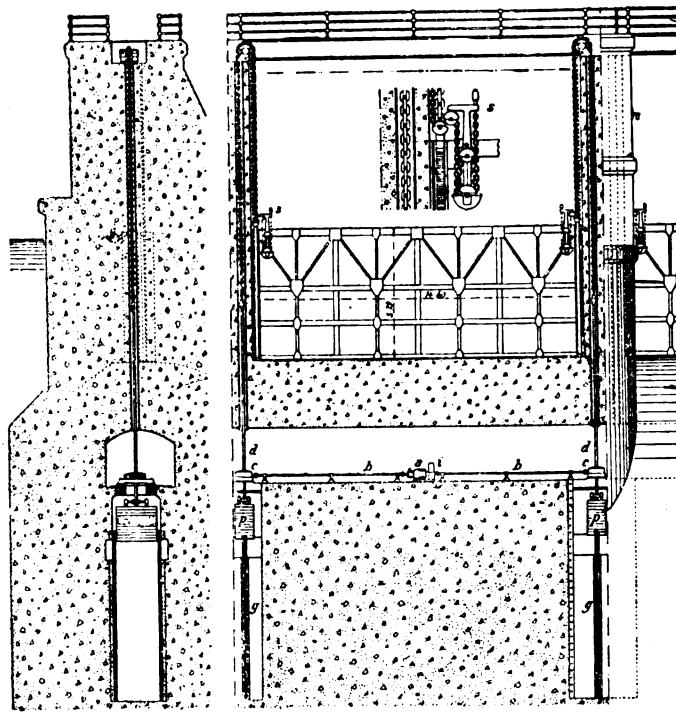



Fig. 5. — Comando di una saracinesca Stoney degli scaricatori di Gatun e Miraflores.

Ciascuna saracinesca è sospesa ad un estremo di due catene passanti sopra puleggie poste alla sommità delle pile, mentre l'altro estremo porta un contrappeso p che si muove in un pozzo praticato nella pila. I due contrappesi equilibrano esattamente la saracinesca, in modo che lo sforzo, che si deve fare per muoverla, corrisponde soltanto a quello sviluppato dall'attrito.

L'estremità della catena, opposta alla saracinesca porta un'asta filettata d, all'estremo della quale è fissato il contrappeso, e che traversa una madrevite praticata nel centro della ruota dentata c. Questa ruota ingrana con una vite continua calettata all'estremo dell'albero orizzontale b mosso dal motore elettrico a.

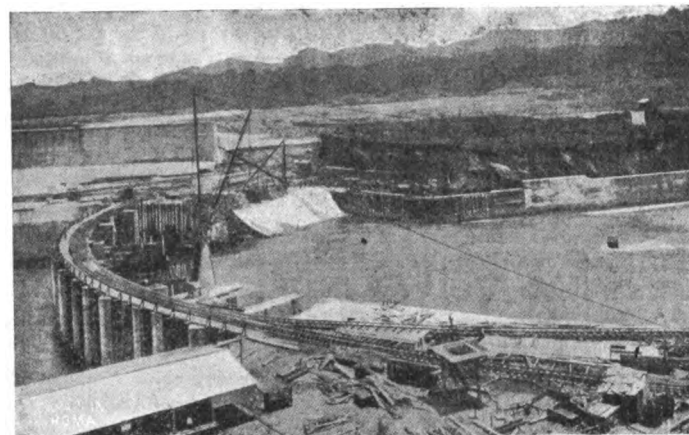



Fig. 6. — Scaricatore di Gatun. - *Vista.*

Una galleria longitudinale è disposta su tutta la lunghezza dello sbarramento, al di sopra dei pozzi dei contrappesi. Questa galleria, in asse a ciascuna saracinesca, contiene il motore elettrico a da 7 HP, facente 700 giri al minuto, che muove direttamente l'albero alle cui estremità si trovano le viti che agiscono sulle ruote dentate che fanno muovere le aste. I contrappesi sono nel moto regolati da guide g (fig. 5).

La catena principale di sospensione è composta di maglie da 50 mm. di diametro. Una catena a maglie di 18 mm. è sospesa con una estremità alla armatura della puleggia avente la catena principale, e passa su cinque puleggie, delle quali due sono ri-

gidamente unite ad un sopporto fisso sulla saracinesca, due altre sono pure sospese allo stesso sopporto, ma capaci di muoversi verticalmente, e la quinta è fissata al sistema di rulli di scorrimento verticale della saracinesca. Questo sistema è adunque trasportato primieramente con una velocità ridotta a metà di quella della saracinesca. Le puleggie, portate dalla saracinesca, si muovono con essa finchè questa abbia passato il livello dell'acqua. In quest'istante un nottolino fisso sulla pila arresta le puleggie mobili, per cui si produce una elevazione più rapida del treno dei rulli. Subito che si produca l'accelerazione del moto dei treni di scorrimento la saracinesca è spostata leggermente a monte, mediante due rulli posti presso l'estremità, in modo che i treni si possano muovere liberamente. Un interruttore di fine di corsa toglie la corrente del motore quando la saracinesca giunge in alto o in basso della sua corsa. Un sistema di meccanismi a mano può essere rapidamente messo in funzione mediante manovelle, in luogo dei due motori in caso di sospensione della corrente.

(*Continua*).

Ing. ERBERTO FAIRMAN.

LA COSTRUZIONE DELLE TURBINE A VAPORE NEL 1912.

I. - I diversi tipi di turbina e le loro modalità costruttive.

La lotta fra il motore a combustione e la turbina a vapore apertasi dopo le fortunate applicazioni delle grandi unità del tipo Diesel nelle centrali elettriche per produzione di energia e nella marina ha reso più vivo lo studio della turbina e più attive le ricerche teoriche e sperimentali sulle sue applicazioni nell'intento di ridurne minimo il costo e massimo il rendimento e di renderne più largo e più ricercato l'impiego.

Non sembra quindi che sia priva di interesse una rapida corsa nel campo della costruzione delle turbine, oramai diventato molto vasto, nell'intento di raccogliere il maggior numero di dati e notizie sullo stato attuale di questa industria.

Dal punto di vista costruttivo i tipi fondamentali delle turbine a vapore che vengono fabbricate attualmente si possono distinguere come segue:

a) Tipo Parsons, basato sul principio della reazione; in questo tipo l'energia termica del vapore si trasforma in energia cinetica tanto nelle palette fisse o direttrici quanto nelle palette mobili. In altre parole, lungo le successive serie di palette il vapore va gradualmente espandendosi mediante piccole diminuzioni di pressione. Questo tipo di turbina presenta usualmente disposizioni costruttive di grande rendimento sia nelle palette fisse che in quelle mobili e risulta, teoricamente, assai più economico degli altri tipi. Le sue modalità costruttive sono oramai famigliari a tutti i tecnici; esse si riducono ad uno o più tamburi che portano le successive file di palette mobili che si alternano colle palette fisse assicurate all'involucro; questo è lo statore e il tamburo è il rotore.

b) Tipo Curtis, basato sul principio dell'impulso ottenibile dalla grande velocità del vapore utilizzata in pochi salti. Coll'impiego di grandi velocità nel vapore si è resa necessaria l'adozione di un grande sviluppo periferico per poter dare la corrispondente velocità alle palette senza aumentare eccessivamente quella di rotazione la quale è pur tuttavia sempre elevata. Il corpo della turbina risulta pertanto relativamente corto nel senso dell'asse di rotazione e di grande diametro. Le turbine Curtis, come in generale tutte le altre turbine a vapore sono ad asse orizzontale; però si hanno in esercizio specialmente in America anche diverse turbine Curtis ad asse verticale con potenze fino a 7.000 kw.

c) Tipo Rateau, consistente in un certo numero di ruote a semplice impulso disposte in serie su uno stesso asse e separate da diaframmi portanti gli ugelli. Questo tipo funziona con velocità dal vapore assai più basse di quelle del tipo Curtis epperò presenta un numero minore di cadute di velocità.

Il tipo di turbina noto sotto il nome di Zoelly appartiene alla stessa categoria del tipo Rateau salvo che ne differisce per impiego di velocità del vapore più elevate, per il numero degli elementi e per alcuni dettagli costruttivi.

Ciascuno di questi tipi fondamentali di turbina è basato su uno speciale principio teorico; ma in seguito alla costruzione alcune caratteristiche che non avevano dato risultati completamente soddisfacenti hanno trovato nelle esperienze pratiche gli elementi che hanno permesso di correggere con opportune modificazioni i singoli dettagli del disegno costruttivo. Ciascun costruttore poi ha combinato. per l'esecuzione delle proprie turbine, le caratteristiche di due o più tipi fondamentali adattandole ai singoli scopi a cui esse sono destinate.

Lo studio delle condizioni di funzionamento di ciascun tipo di turbina ha permesso di stabilire le ragioni che consigliavano di adottare in pratica alcune varianti ai risultati degli studi teorici e di distinguere e porre in maggior luce le diverse caratteristiche dei singoli tipi di turbina entrati nell'uso per concretarne la corrispondenza alle esigenze speciali a cui devono soddisfare singolarmente nei loro diversi impieghi.

Nelle note che seguono sono raccolti alcuni dati sulle modalità costruttive dei tipi fondamentali di turbine anzi accennati con qualche cenno alle cause od alle origini della evoluzione seguita nella costruzione, sia del corpo della turbina nel suo complesso, sia delle diverse sue parti, e specialmente delle palette; ed infine, dopo alcune notizie su numerose applicazioni di diversi tipi di turbina sono riportati parecchi dati che si ritengono interessanti sui risultati di prove di funzionamento di molte turbine entro larghi limiti di potenza effettiva.

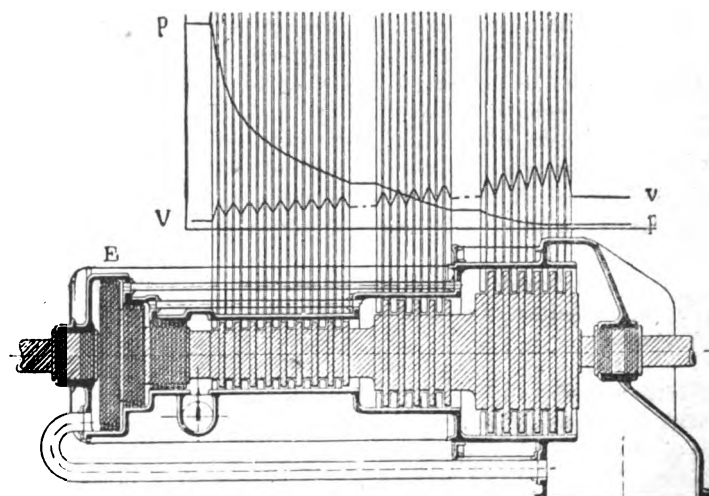
TURBINA PARSONS. — L'intento fondamentale del Parsons nello studio della sua turbina è stato, come si è detto, quello di ridurre per quanto possibile la velocità del vapore allo scopo di rendere minime le perdite per attrito e la conseguente usura delle palette. L'andamento della pressione e della velocità del vapore in una turbina Parsons risulta dalla fig. 7. Colla realizzazione della espansione progressiva e continua la velocità del vapore ha potuto essere ridotta a meno di 100 m. al 1'' consentendo così di dare una velocità tangenziale limitata alle palette mobili e quindi una velocità angolare dell'albero praticamente adottabile anche per grandi unità.

pp. - pressione del vapore. — *vv.* - velocità del vapore.

Fig. 7. — **Turbine Parsons.** - *Sezione longitudinale.*

I principali addebiti che si fanno a questo tipo di turbina dovuti principalmente al fatto della espansione del vapore nelle palette mobili e alla differenza di pressione che ne consegue a monte e a valle di esse sono i seguenti:

1° Si deve adottare l'iniezione totale per evitare le perdite rilevanti che si verificherebbero immancabilmente nelle palette mobili coll'iniezione parziale per effetto di fughe e di moti vorticosi nel vapore; 2° Si produce una spinta assiale assai forte; 3° si hanno sensibili perdite per fughe di vapore nei giuochi inevitabili fra le parti mobili e quelle fisse.

La necessità di adottare l'iniezione totale costituisce certamente uno dei più gravi inconvenienti della turbina a reazione specialmente nei casi di potenze non molto rilevanti; il vapore ad alta pressione non richiedendo infatti che una sezione di efflusso ridottissima si devono adottare per le prime ruote palette di pochi millimetri di lunghezza per le quali quindi i giuochi costituiscono una percentuale elevatissima della sezione di passaggio del vapore.

La spinta assiale era, specialmente, nelle prime turbine a reazione un inconveniente assai grave per ovviare il quale lo stesso Parsons ha studiata l'applicazione di un pistone di equilibrio che ha adottato quando non ha potuto costruire le sue turbine a due tamburi contrapposti e che ha poi sostituito in alcune macchine coll'inversione del senso di tragitto del vapore quando questo passa nella parte a bassa pressione. Il grande pistone di equilibrio in comunicazione coll'entrata del vapore è stato molte volte causa di gravi deformazioni e per questo esso è stato ormai abbandonato dallo stesso Parsons. Molti costruttori adottano ora un dispositivo equilibratore costituito o da un pistone contro cui agisce dell'olio sotto pressione (Sulzer) o dalla controspinta esercitata dal vapore sul fondo del tamburro opportunamente costruito (Brown-Boweri) in modo da equilibrare la spinta del vapore sulle palette.

Nelle turbine a reazione le perdite di vapore nei giuochi si verificano tanto fra l'albero mobile e il cilindro fisso quanto nel distributore fra le alette fisse e il tamburo mobile. Queste fughe dipendono dalla sezione inutilmente offerta al passaggio del vapore, dal rapporto delle pressioni esistenti all'entrata e all'uscita delle palette mobili e di quelle fisse e dalla densità del vapore per modo che esse sono meno importanti nella parte a bassa pressione della turbina che non in quella ad alta pressione.

Per ridurre la sezione di passaggio del vapore i costruttori di turbine Parsons sono stati tratti a non ammettere giuochi periferici superiori a 4 o 5 decimi di millimetro tra la parte fissa e la parte mobile ciò che può dare facilmente luogo a strisciamenti fra rotore e stratore e a pericolo di gravi danni nelle palette.

Per diminuire il rapporto delle pressioni a monte e a valle delle palette è stato adottato un gran numero di piccoli salti di pressione e si sono costruite delle turbine Parsons aventi fino a 160 corsi di palette alternati con altrettanti di palette mobili.

Le prime ruote di palette mobili nella turbina originale Parsons erano fissate su un tamburo di piccolo diametro allo scopo di fare le palette quanto più lunghe fosse possibile e di rendere minimi, proporzionalmente, i giuochi di passaggio del vapore all'infuori delle palette. Si costruiva un gran numero di ruote per utilizzare le basse velocità del vapore, e la velocità delle palette non poteva che essere piccola dato il piccolo diametro del tamburo. Questa costruzione portava a turbine con assi molto lunghi e con supporti a grande distanza.

In tali costruzioni era quindi facilmente ammissibile una distorsione dell'albero o dell'involucro e, di conseguenza, si aggravava il pericolo di un guasto in tutte le palette della macchina. Tale inconveniente d'altra parte, tenuto conto che nell'interno della turbina Parsons erano ammesse l'alta pressione e l'alta temperatura del vapore, poteva anche essere provocato o dalle variazioni di temperatura o dalla dilatazione del metallo dell'involucro.

Le perdite per attrito del fluido erano rilevanti nella sezione ad alta pressione perchè un gran numero di ordini di palette doveva ruotare in un ambiente di vapore a elevata densità. Le perdite nei giuochi e quelle per attrito del vapore nella sezione ad alta pressione unitamente agli inconvenienti dovuti alle deformazioni del lungo albero hanno portato ad introdurre delle modificazioni in questa parte della turbina, sia con una nuova sistemazione delle palette, sia dividendo l'espansione totale in due cilindri corrispondenti a due grandi salti, sia adottando le palette ad impulso.

La sezione a bassa pressione nella turbina Parsons ha sempre avuto un forte rendimento. Le basse velocità del vapore sono caratteristiche per questo tipo che non richiede speciali materiali per la costruzione delle palette anche per l'impiego di vapore molto umido e non costringe a provvedimenti gravosi contro le proprietà dannose dell'acqua di alimentazione. Questa sezione a bassa pressione è stata perciò modificata soltanto in pochi dettagli.

TURBINA CURTIS. — La turbina Curtis è, come si è detto, una turbina ad impulso che utilizza l'energia cinetica del vapore il quale ne percorre le ruote a forte velocità. La disposizione costruttiva è tale che il vapore (fig. 8) subisce un piccolo numero di cadute di pressione e in ciascuno stadio della pressione è dotato di diversi salti di velocità che hanno lo scopo di evitare una eccessiva velocità di rotazione.

La limitazione del numero dei salti di pressione permette di semplificare sensibilmente la costruzione della turbina; ma è tuttavia opportuno di non ridurre eccessivamente detto numero per non rendere eccessivamente elevato il consumo di vapore. Diversi costruttori infatti, in base a determinazioni sperimentali, hanno finito per adottare un numero di salti di pressione superiore a quello che avevano scelto per raggiungere un costo limitato nella costruzione della turbina.

Le diverse sezioni di una turbina Curtis costituiscono come una serie di piccole turbine in cui si ha una semplice caduta di pressione con diversi salti di velocità. L'impiego di queste piccole turbine elementari corrispondenti ciascuna a una caduta di pressione permette di ridurre sensibilmente la velocità del vapore e, per conseguenza le perdite di attrito; ma porta a sua volta qualche inconveniente dal punto di vista costruttivo rendendo più complicata e costosa la macchina e rendendo necessarie speciali cure nella esecuzione dei diaframmi fra sezione e sezione per evitare fughe di vapore, dovute al salto di pressione, che aumenterebbero notevolmente il consumo.

I successivi salti di velocità nelle singole serie di palette mobili delle ruote calettate all'albero sono ottenuti mediante serie di palette fisse raddrizzatrici che fanno riprendere al vapore la direzione utile per esercitare l'impulso sulle successive palette mobili e sono portate da anelli collegati allo statore i quali in molti casi si internano fra ruota e ruota fino a racchiuderne i mozzi analogamente ai diaframmi portanti gli ugelli delle diverse sezioni.

p p. - pressione del vapore. — *v v.* velocità del vapore.

Fig. 8. — **Turbina Curtis.** - *Sezione longitudinale.*

Nella turbina Curtis la prima serie di palette mobili di ciascuna zona produce la maggior parte del lavoro ricevendo direttamente dagli ugelli il vapore con tutto l'impulso di velocità dovuto alla caduta di pressione, e per questo in ciascuna sezione è sempre limitato il numero delle ruote mobili.

Per la stessa ragione non risulta economica nè nella costruzione nè nell'esercizio la turbina Curtis a vapore e bassa pressione e perciò nelle turbine più recenti, come vedremo più oltre il sistema Curtis è largamente adottato ma accoppiato ad altro tipo che meglio utilizzi il vapore, uscito da una o due ruote Curtis, a pressione ridotta.

Perchè la utilizzazione della energia cinetica del vapore che imbocca la ruota mobile sia massima è opportuno rendere minima la resistenza alla suddivisione della vena fluida epperò i bordi delle palette Curtis affacciati alle ruote fisse debbono essere affilati. Questa affilatura però è adottata in pratica soltanto nelle ruote a più bassa velocità poichè in quelle dove la velocità del vapore è più elevata entra in campo la resistenza meccanica all'usura dovuta allo strisciamento del vapore a consigliare di mantenere un certo spessore ai bordi delle palette.

Sono state costruite, come si è detto, diverse turbine di questo tipo ad asse verticale ma esse hanno provocato in diversi casi sregolazioni o squilibrii od altri simili inconvenienti nelle macchine elettriche ad esse accoppiate, inconvenienti che non si sono mai verificati nei gruppi ad asse orizzontale e perciò il sistema è stato oramai, in massima, abbandonato.

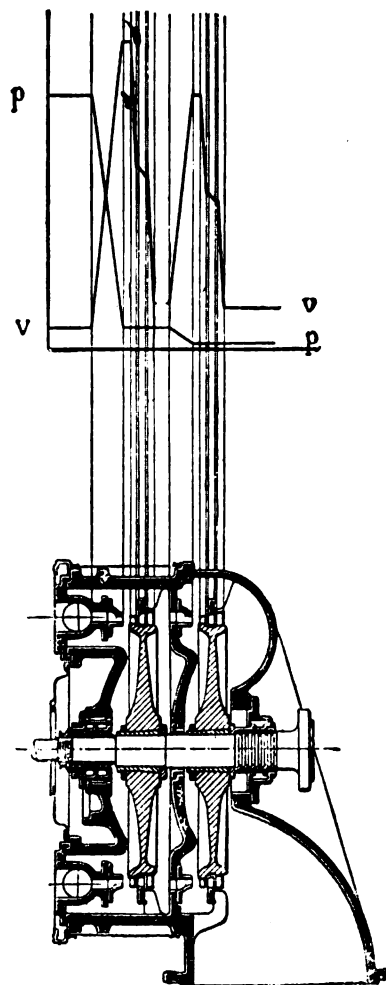
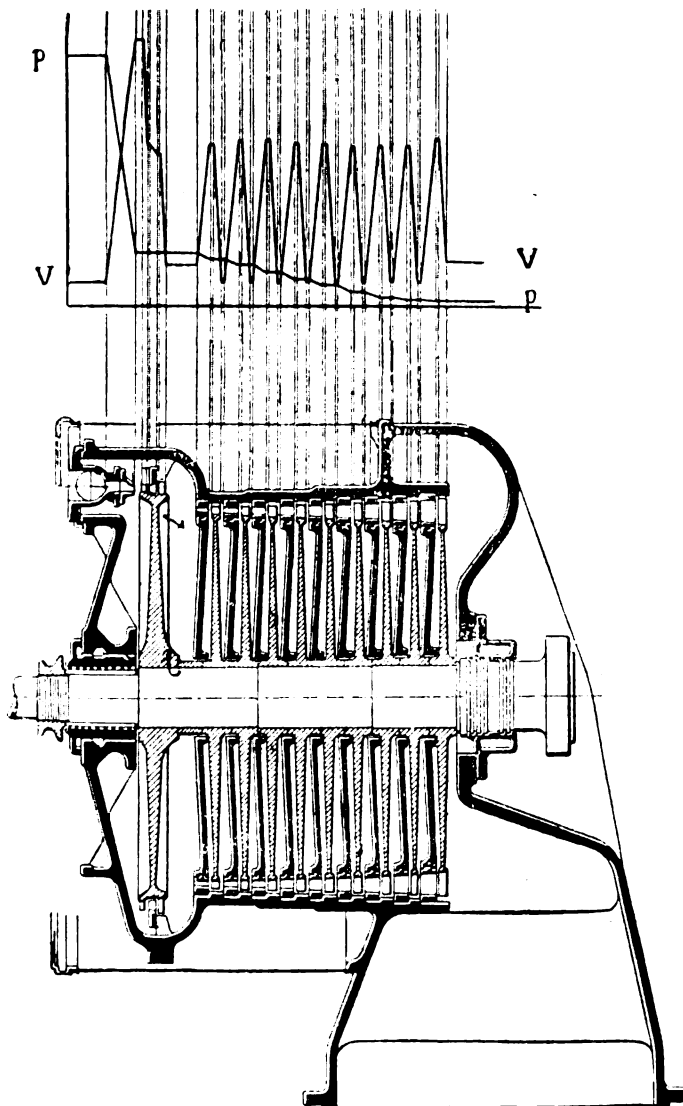
TURBINA RATEAU. — La turbina Rateau (fig. 9) è costituita da una serie di ruote mobili fra le cui palette entra il vapore con una velocità elevata per effetto di un sensibile salto di pressione sviluppatosi negli ugelli della ruota fissa precedente. Essa è quindi

una turbina a successive cadute di pressione verificantisi di ruota in ruota come nella turbina Parsons ma queste cadute di pressione sono molto più ampie che non in quella turbina epperò danno luogo a velocità del vapore assai più alte pur non arrivando alle velocità ottenute nella turbina Curtis nella prima ruota di ciascuna sezione.

pp. - pressione del vapore — *vv.* - velocità del vapore.

Fig. 9. — **Turbine Rateau.** - *Sezione longitudinale.*

La notevole differenza fra le pressioni a monte e a valle di ciascuna ruota fissa, la quale potrebbe dar luogo a sensibili perdite per dispersione del vapore nei giuochi all'infuori della corona delle palette, ha reso necessaria l'adozione dei diaframmi fissi interposti fra le ruote e avvolgenti a frizione i mozzi delle medesime per portare in quella zona i giuochi stessi. Sono invece, in generale, piuttosto ampi in questa turbina, anche per esigenze costruttive, i giuochi fra le palette mobili e la carcassa fissa; ma quivi l'ampiezza di detti giuochi non ha sensibile influenza sulla utilizzazione del vapore inquantochè mentre da un lato la velocità e la direzione assunta nelle palette fisse adducono il vapore ad imboccare la zona delle palette mobili, d'altra parte l'uguaglianza delle pressioni a monte e a valle di queste non lo invita a deviare dalla rotta assegnatagli.

Le palette mobili della turbina Rateau sono affilate lungo il bordo che si presenta all'afflusso del vapore uscente dalle corone fisse e ne utilizzano così intieramente l'energia cinetica.

Turbine diverse. — Come si è accennato più sopra si hanno, oltre questi tre tipi fondamentali, altri tipi diversi, dovuti agli studi particolari dei numerosi costruttori, i quali sono costituiti da derivazioni, o modificazioni, o combinazioni di quelli a cui si è accennato.

Questa varietà di tipi non è dovuta, come a tutta prima si potrebbe credere, esclusivamente ad esigenze di concorrenza in fatto di privative ma è risultata fondamentalmente dalle diverse direttive prese dai costruttori nello studio delle loro turbine in relazione a punti di vista diversi e talvolta disparati quali: il rendimento, il costo di costruzione, le caratteristiche del vapore disponibile, la qualità delle macchine da accoppiarsi alle turbine e così via.

Così, in generale anche gli stessi autori di tipi fondamentali di turbine, e cioè il Parsons, il Curtis e il Rateau costruiscono turbine con distinte sezioni ad alta e a bassa pressione di vapore adottando il tipo Curtis per l'alta pressione e l'uno o l'altro dei tipi Parsons e Rateau per la bassa; molti altri costruttori hanno pure combinato nelle loro tubine i diversi tipi originali o modificati per modo che una sotto-classificazione delle turbine porterebbe a distinguere le Curtis-Parsons, le Curtis-Rateau, le Rateau-Parsons, le Curtis-Zoelly ecc.

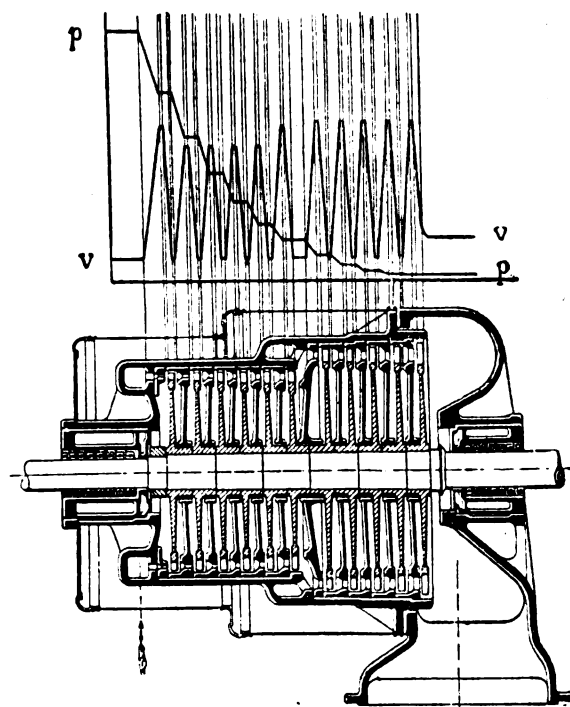
Per dare un esempio di una turbina europea di questo tipo combinato citeremo la turbina A. E. G. della Algemeine Electricitäts Gesellschaft di Berlino (fig. 10) la quale è costituita da una sezione con un grande salto di pressione utilizzato in due ruote con due salti di velocità corrispondente al tipo Curtis e da una

pp. - pressione del vapore — *vv.* - velocità del vapore.

Fig. 10. — **Turbina A. E. G.** - *Sezione longitudinale.*

seconda sezione con nove piccole cadute di pressione e altrettante riprese di velocità del vapore molto simile al tipo Rateau.

In questo genere di turbine combinate adottate oramai da molti costruttori non varia in generale il numero delle ruote Curtis della sezione ad alta pressione; ma il numero delle ruote di tipo Rateau, Zoelly o simili della sezione a bassa pressione varia sensibilmente essendo principalmente questo numero, nei calcoli della turbina, messo in relazione alla potenza della macchina, alla sua velocità e alle caratteristiche del vapore impiegato. In queste macchine avendosi un forte salto di pressione negli ugelli d'ingresso alla prima ruota, si hanno bensì delle velocità rilevanti del vapore nella prima sezione ma nella susseguente maggior parte della turbina il vapore ha una velocità limitata e in tutto il tamburo di essa è sempre più bassa la pressione del vapore.

In queste macchine che risultano in generale più lunghe di una semplice Curtis ma più lunghe di una semplice Rateau i costruttori vantano dei rendimenti migliori di quelli ottenibili dai rispettivi tipi fondamentali semplici di eguale potenza.

Costruttori di Turbine. — L'Ing. A. G. Christie sul principio del corrente anno ha fatto una interessante communicazione (1) alla « American Society of Mechanical Engineers » nella quale ha raccolto una grande quantità di dati e notizie sulle turbine dei diversi costruttori americani ed europei e colla guida della me-

(1) *The Journal of the Amer. - Soc. of Mec. Eng.* May, 1912.

moria del Christie nonchè con altre notizie direttamente assunte possiamo raccogliere qualche cenno sui vari tipi di turbine dei diversi costruttori, sulle modalità costruttive di esse e sui risultati delle prove di funzionamento.

Il tipo Pansons o sue derivazioni è largamente adottato specialmente in America; così ad esempio la casa Allis - Chalmers Company di Milwankee costruisce turbine di un tipo Parsons modificato. In esse sono impiegate grandi velocità periferiche con un numero limitato di ruote. Una porzione della potenza teorica disponibile nella zona ad alta pressione è stata sacrificata per adottare un minor numero di corsi di palette; così in questa sezione viene fornita una minor quantità di lavoro che non nella turbina Parsons originale. Le palette sono tutte montate con una fasciatura a forma anulare L'impiego di tali fasciature è stato riconosciuto necessario oramai da tutti i costruttori ed anche gli sperimentatori Europei hanno accertato che ottengono migliori rendimenti con palette fasciate che con palette libere venendo impedite le deformazioni alle estremità. Il distanziamento delle palette mobili fissate sulle ultime corone a bassa pressione è studiato in modo da dar passaggio al grande volume del vapore a bassa pressione senza perdite eccessive.

In questo modello di turbina l'albero è molto più corto e rigido che nel tipo originale Parsons e vi si possono quindi ottenere dei giuochi più limitati. Per la resistenza alla spinta assiale è impiegato il pistone equilibratore Fullager a bassa presione.

Secondo i costruttori le caratteristiche attuali di questo tipo sono: principio della reazione con costruzione a tamburo, pochi corsi di palette con grandi velocità di vapore, albero corto, e impiego di forti palette con vuoto elevato negli ultimi corsi. I consumi di vapore ottenuti con questo tipo di turbina dimostrano un rendimento migliore di quello del tipo fondamentale corrispondente.

Parecchie turbine Parsons sono state costruite con due cilindri nei quali è ripartita l'espansione totale del vapore. Una delle migliori macchine conosciute di questo tipo è stata costruita secondo il progetto della Casa Brown Boveri dalla Ditta Richardsons Westgarth e C per la Centrale di Dunstan il Inghilterra. Questa macchina tuttavia è munita di un dispositivo Parsons speciale a doppio efflusso nel cilindro a bassa pressione.

La casa Parsons aveva adottato per le zone ad alta pressione delle sue turbine l'impiego dell'acciaio fuso per evitare così gli inconvenienti dovuti alle deformazioni ed alla dilatazione del metallo riscontrate con l'alta pressione e col surriscaldamento negli involucri di ferro fuso.

La Westinghouse Machine C. ha adottato un tipo di costruzione a doppio eflusso coll'impiego di due grandi tamburi Parsons in opposizione nei quali però il vapore arriva con una pressione piuttosto bassa essendo in precedenza utilizzato in due zone Curtis ad alta pressione. Sebbene questa costruzione permetta di evitare quasi completamente la spinta assiale, tuttavia, questa macchina è dotata di un pistone equilibratore in prossimità della ruota Curtis.

Queste turbine hanno una grande velocità angolare, un asse corto e rigido e possono quindi avere piccoli giuochi Il vapore si espande negli ugelli e quindi non si hanno temperatura nè pressione elevate nell'involucro. Esse consentono un impiego economico del vapore specialmente nelle due sezioni a bassa pressione nelle quali si può raggiungere un grado di vuoto elevato.

I costruttori Europei di turbine Parsons quali le Ditte: Brown Boveri e C. di Baden (Svizzera), C. A Parsons e C. di Newcastle (Inghilterra), Franco Tosi di Legnano (Italia), Sulzer Gebr. di Winterthur (Svizzera), Willans e Robinson di Rugby (Inghilterra) e Erste Brünner di Brünn (Austria) hanno sostituito alla sezione Parsons ad alta pressione delle loro turbine una sezione Curtis con due o più ruote di velocità ma hanno conservata la costruzione del tamburo Parsons a semplice efflusso pel rimanente della loro macchina La temperatura e la pressione nell'involucro sono basse perchè il vapore si espande negli ugelli. La distanza fra i supporti non è molto grande, l'albero è più rigido e i giuochi sono più limitati che non nella turbina Parsons originale. In parecchie di queste turbine è adottato il pistone equilibratore Fullager Le turbine costruite secondo queste modalità hanno dato dei rendimenti eccezionalmente buoni

In confronto alle turbine Westinghouse queste macchine presentano, nella sezione a bassa pressione, filtrazioni di vapore minori che non la zona a doppio efflusso di dette turbine, ma d'altra parte la turbina Westinghouse è esente dagli inconvenienti della spinta assiale e non perde che pochissima potenza nel pistone equilibratore e può consentire un grado di vuoto più elevato e il conseguente maggior rendimento.

La Casa Melms e Pfenninger di Monaco ha adottato in parecchie delle sue turbine una sezione a impulso formata da un tamburo a quattro o cinque ruote in luogo di un anello Curtis a due ruote come in generale gli altri costruttori.

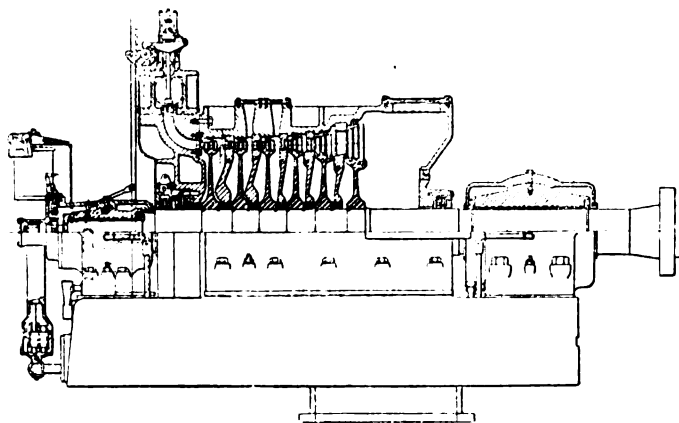



Fig. 11. — Turbina Curtis orizzontale a sei sezioni (7000 kw. 1800 giri)

La General Electric Comp. di Schenectady (N. Y.) costruisce attualmente turbine orizzontali di qualunque potenza fino a 7 000 kw. (fig. 11) che conservano tutte le caratteristiche del tipo Curtis originale. In confronto a quello verticale questo tipo presenta più agevole accesso alla revisione delle diverse parti come regolatore, supporti, valvole, ecc. e permette una miglior sorveglianza della macchina la quale può essere smontata e visitata internamente con minori difficoltà. Il problema della lubrificazione è assai più semplice in confronto alla macchina verticale. E' quindi a ritenersi che questo tipo di turbina trovi nell'avvenire larghe applicazioni.

Anche l'Allgemeine Electricitäts Ges. di Berlino fabbrica turbine di questo tipo fino alla potenza di 1.000 kw.

Un esempio dell'applicazione dei due tipi, verticale e orizzontale di turbina Curtis è dato in Italia dalla Officina termoelettrica sussidiaria della Società Anglo Romana di Roma la quale possiede due turbine Curtis a quadrupla espansione ad asse verticale da 3.000 kw. ciascuna e due turbine pure Curtis ad asse orizzontale da 6.000 kw. ciascuna.

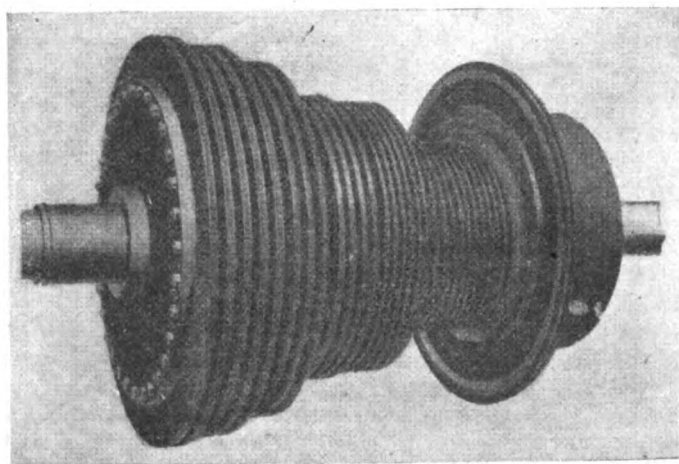



Fig. 12. — Rotore con tamburro a impulso di una turbina Belliss e Morcom.

La Casa Belliss e Morcom di Birmingham ha costruito una turbina che consiste in una sezione Curtis ad alta pressione e in un tamburo a bassa pressione simile al Parsons (fig. 12) ma formato con palette mobili a impulso affacciate a palette fisse formanti espansione sul contorno dell'involucro. A differenza quindi da tutte le altre turbine ad impulso questa non è munita di diaframmi che si estendono fino all'albero. Nella turbina Belliss vi è un numero di ruote maggiore che non nelle Rateau e perciò si ha una caduta di pressione minore in ciascuna serie di palette direttrici. Si può quindi avere minore perdita per fughe nei giuochi che nella Rateau, sebbene i giuochi stessi siano di sezione più

grande. Questa turbina è essenzialmente di tipo Curtis-' arsons con pochi corsi di palette e con espansione anche nelle ruote fisse a bassa pressione.

Un altro tipo di turbina, recentemente brevettato in Inghilterra, presenta particolare interesse per le sue caratteristiche; essa è costituita da una prima sezione Curtis ad alta pressione, seguita da una sezione intermedia formata da una specie di tamburo con tre ruote ad impulso e da una terza sezione Parsons a bassa pressione che può anche essere a doppio efflusso, Questa turbina quindi costituisce una combinazione dei tre tipi fondamentali e sarà interessante di prendere a suo tempo in esame i risultati che saranno per ottenersi in pratica da questa nuova macchina.

(*Continua*).

Ing. E. PERETTI.

I LAVORI FERROVIARI IN LIBIA.

Il Comm. Meuccio Ruini, capo di Gabinetto di S. E. il Ministro dei Lavori Pubblici, ha rimesso a questi una sua elaborata relazione sui lavori pubblici in Libia, la antica colonia ridata alla nuova gente italica da volere di popolo e valore d'armi. Da questa relazione riportiamo quanto segue sui lavori ferroviari eseguiti in Libia, con lodevole celerità della Amministrazione delle Ferrovie di Stato, in base al decreto-legge del 28 dicembre 1911.

Le linee costruite hanno carattere strategico, destinate come furono al principio al rifornimento delle truppe del corpo di spedizione colà operante. La Direzione Generale, trovandosi in grado di profittare di parte del materiale già in provvista per le complementari sicule venne nel partito di adottare lo scartamento di 0,95 m., quale è adottato in Italia per tutte le linee a scartamento ridotto, armando il binario su traverse normali da scartamento ordinario in modo da poter impiantare le rotaie su terreno naturale sabbioso, senza dover ricorrere ad alcuna laboriosa formazione di massicciata.

Il 4 gennaio erano già a Tripoli i funzionari incaricati dei preparativi per il ricevimento del materiale e per l'alloggio del personale: l'8 partiva da Venezia il primo piroscafo con tutto il materiale occorrente alla costruzione del primo tronco della linea Tripoli-Ain Zara. Il giorno 11 un secondo piroscafo partiva dall'Italia col materiale per altri 17 km. Il giorno 13 partì da Napoli, sul piroscafo *Città di Cagliari* dell'Amministrazione, il personale dirigente ed operaio per la costruzione, nel numero di 150, per il quale erano già stati approntati i baraccamenti a Tripoli dove erano pur già state predisposte tutte le misure igieniche necessarie ad assicurarne il benessere materiale durante i lavori della costruzione.

Il tracciato delle linee non riuscì molto difficile, poche essendo le deviazioni necessarie a superare le dune che misurano sino a 10 m. di altezza.

Non poche difficoltà si incontrarono invece per lo sbarco di materiali da costruzione e d'armamento, mancando nel porto di Tripoli mezzi adeguati allo scarico d'ingenti quantità di materiali, oltre quelli occorrenti all'autorità militare.

Si aggiunse la poca tranquillità delle acque nello specchio del porto, essendo stato il mare agitato per oltre tre settimane. A causa delle condizioni del mare non poterono giungere a Tripoli che con forte ritardo i mezzi di scarico mandati dall'Italia a cura dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

Lo scarico dei materiali cominciò il 15 gennaio, e per le cause sopra accennate si prolungò per tutto il mese di febbraio, ritardando il compimento della linea di Ain Zara.

La mancanza di locomotive sui lavori (le prime due, parimenti per il mare tempestoso, non poterono essere sbarcate che il 25 e 26 febbraio) determinò un rallentamento nell'avanzata, essendovi non poche difficoltà da superare pel trasporto dei materiali sul fronte d'avanzata. Si cominciò infatti per i primi chilometri ad impiegare la forza delle braccia per spingere i carrelli; col progredire del lavoro si tentò, senza successo, l'impiego dei cammelli pel traino dei vagoncini, e da ultimo si impiegarono con buon risultato, i muletti concessi dall'Amministrazione militare coi rispettivi conducenti.

Fin dai primi viaggi eseguiti con le locomotive si ebbe campo di sperimentare la perfetta stabilità dell'armamento affidato a traverse normali di faggio iniettato, collocato esclusivamente sulle sabbie dell'oasi o del deserto.

Compiuto il primo tronco Tripoli-Ain Zara, ed inauguratosi l'esercizio il giorno 17 marzo, si pose subito mano ai lavori della linea verso Gargaresch, che si allaccia a quella di Ain Zara nei pressi della stazione provvisoria situata all'inizio della via Riccardo Cassar.

Il tronco di Gargaresch è destinato specialmente al trasporto del pietrame dalle cave di Gargaresch ai lavori del porto di Tripoli per la costruzione della diga foranea.

Alla stazione provvisoria di via Riccardo Cassar furono istituiti il deposito delle locomotive, con annessa officinetta per riparazioni, il magazzino dell'esercizio, gli uffici, il dormitorio, l'infermeria e la lavanderia del personale, e il rifornitore per le locomotive azionato da un pulsometro.

Il giorno 17 aprile, tre mesi cioè dopo lo sbarco del personale a Tripoli, fu ultimato il tronco di Gargaresch, che comporta un ponte a 8 luci sul torrente Medjanin.

È poi in corso di costruzione il tronco per Tagiura che, ultimato, avrà una lunghezza di km. 16 dal bivio sito al Forte Fornaci sulla linea di Ain Zara.

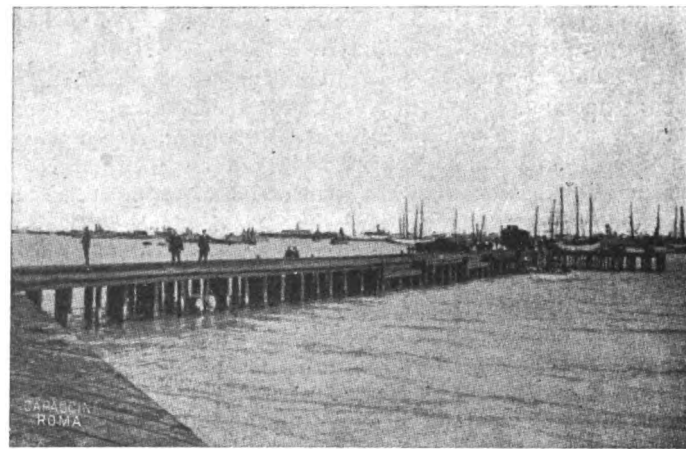



Fig. 13. — Pontile per lo sbarco del materiale ferroviario.

L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato provvide pure alla costruzione di 3 pontili nel porto di Tripoli, uno in legno che si spinge sino a fondali di m. 1,80 ad acque basse, e due altri eseguiti in rotaie, in prosecuzione del molo dello Sparto.

I tre pontili sono muniti di binari allacciati ai tronchi ferroviari di Ain Zara e di Gargaresch per mezzo della stazione provvisoria di smistamento di via Riccardo Cassar.

Fig. 14. — Stazione Sciara Riccardo in Tripoli

Dall'estremo della stazione di via Riccardo verso Ain Zara si stacca il bivio il raccordo fra il tronco Tripoli-Porto-Ain Zara (km. 11+435) ed il tronco Tripoli-Gargaresch (km. 8+750 dal bivio).

Tale raccordo, lungo km. 1+254 dal bivio passa attraverso l'oasi e riuscì particolarmente accidentato per la necessità di non toccare la zona dei cimiteri che si svolge amplissima da quella parte

e che, in omaggio alla religione maomettana, si ritenne opportuno di rispettare, nonchè per il succedersi di diverse alture costituite da dune coltivate.

Il raccordo s'innesta al tronco di Gargaresch al bivio Marabutto (km. 2+454 dal porto) il quale costituirà l'estremo ovest della stazione centrale, i lavori della quale sono già iniziati.

Dal bivio Marabutto si stacca pure il binario già completo che giunge fino ai bastioni, e che è destinato ai servizi del nuovo porto ora in costruzione.

Come vedesi, indipendentemente dai lavori per la costruzione dei due tronchi da Tripoli ad Ain Zara ed a Gargaresch, furono compiuti in brevissimo tempo anche questi impianti sussidiari di non trascurabile importanza.

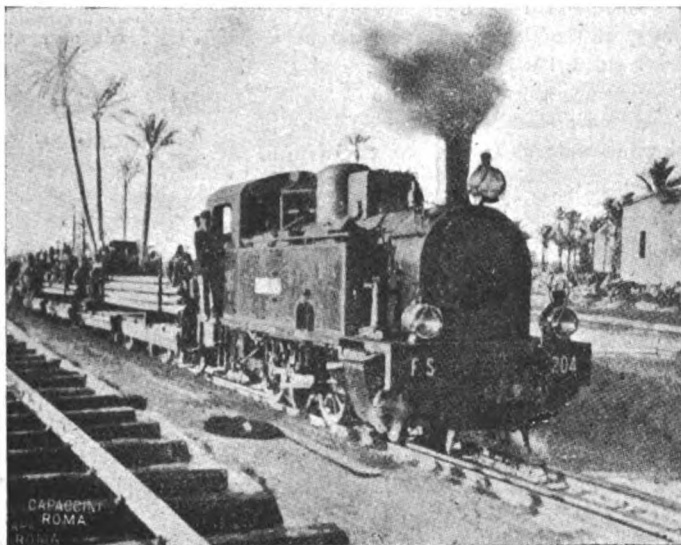



Fig. 15. — Treno materiali.

Ultimato il 17 aprile il tronco fino a Gargaresch, il compito dell'Amministrazione ferroviaria rimane ora limitato, e la maggior parte del personale addetto alla costruzione fu già rimpatriato, restando a Tripoli soltanto un piccolo nucleo destinato a coadiuvare il personale militare per lo studio e la eventuale costruzione di altri tronchi e per l'esercizio dei tronchi già costruiti, che viene fatto dal Genio militare su Ain Zara, e dal Genio civile su Gargaresch.

L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato provvede inoltre col proprio personale, rimasto a Tripoli, eventualmente coadiuvato da personale militare, alla fornitura e manutenzione del materiale rotabile e d'esercizio e alla parte amministrativa dell'esercizio stesso.

Ora il servizio, sussidiato da un impianto telefonico, con apparecchi portatili sui treni, si svolge già regolarmente pel rifornimento dei campi trincerati di Ain Zara e Gargaresch, mentre giornalmente una locomotiva fa servizio di manovra al porto.

Illuminazione elettrica dei treni, sistema Amsler.

L'Electrician descrive ed illustra un nuovo sistema di illuminazione elettrica dei treni, sistema Amsler, caratterizzato dall'impiego di lampade a filamento metallico montate in parallelo e alimentate da corrente a qualsiasi tensione.

L'impianto (fig. 16) consta di un motore *A*, a doppio avvolgimento, direttamente accoppiato ad una dinamo *B* a bassa tensione, che alimenta direttamente il circuito di illuminazione *C*, circuito chiuso attraverso la massa metellica *E*.

Il motore *A* deve naturalmente ruotare a velocità costante, per conseguenza deve essere eccitato in derivazione. E siccome la tensione ai morsetti è troppo elevata (1.200 volta) e la potenza (2 HP. circa) troppo debole, a fine di rendere possibile tale disposizione si eccita il motore a mezzo di una derivazione *D* dai morsetti della generatrice *B*.

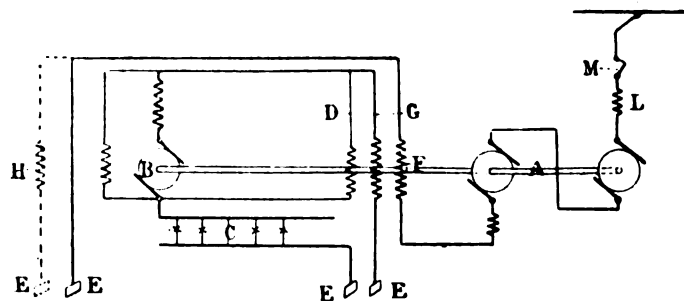



Fig. 16. — Illuminazione dei treni tramway elettrici con corrente di linea sistema Amsler. - *Schema*.

Ora poichè il campo magnetico di siffatto motore sarebbe nullo nel momento in cui si lancia la corrente nel suo indotto, fu d'uopo completare l'impianto mediante un circuito eccitatore in serie *F*, che serve essenzialmente allo spunto (nel caso di automotrice elettrica) e la cui azione è, in servizio normale, annullata da quella della bobina compensatrice *G* interposta nel circuito d'indotto della generatrice *B*.

Nel circuito d'indotto del motore *A* è interposta la resistenza fissa *L*, calcolata in maniera da impedire che la corrente lanciata nel motore superi il valore limite pericoloso avvolgimenti.

Tale resistenza ha, inoltre, il vantaggio di permettere di far marciare il motore mediante la semplice chiusura dell'interruttore *M* senza bisogno di manovrare alcun regolatore di eccitazione o altro, e senza alcun apparecchio di regolazione automatica.

Tale sistema di illuminazione, adottato dalla Brown Boveri, richiede circa due secondi per raggiungere la sua velocità di regime di circa 2.000 giri al minuto, dopo esser passata per quella di 2.600 giri. La resistenza interposta è di 27 ohm, per una velocità di rotazione di 2.000 giri al minuto, una tensione di linea di 1.200 volta e una potenza del motore di 2 HP.: essa dissiperebbe circa il 4 % dell'energia consumata per l'illuminazione.

Apparecchio di sicurezza Sander e Volz.

Quest'apparecchio, immaginato per provocare automaticamente la fermata dei treni e avvertire il personale di macchina quando la locomotiva ha oltrepassato un segnale a via chiusa consta essenzialmente di un arresto *A*, disposto nell'interbinario e che a segnale disposto a via chiusa sporge dal piano del ferro, e di un cilindro *B* sul quale si muove lo stantuffo *C* azionato dall'arresto *A*; in seguito a tale movimento il freno pneumatico entra in azione mentre parte dell'aria compressa sfugge attraverso il fischio d'allarme nella cabina del macchinista, ed a portata di mano di questo, trovasi il rubinetto *E* che mette in comunicazione, a seconda della posizione, la condotta *G* derivata da quella principale del freno continuo, col cilindro *B* o questo con l'atmosfera.

Fig. 17. — Apparecchio di sicurezza Sander e Volz. - *Schema*.

Lo stantuffo *C* del cilindro *B* è munito di un otturatore che normalmente chiude la condotta *D*, perforata in *N*, la quale fa capo nel fischio d'allarme *F*.

L'asta dello stantuffo *B* e fissata ad una molla che tende a ricondurlo verso l'alto e di una rotellina *H* che agisce sul nottolino *K* fissato all'asta *L* la quale urta contro l'arresto *A* ed è ricondotta alla

posizione normale dalla molla a spirale. Quando il rubinetto F è nella posizione indicata dalla fig. 17 riprodotta dal *Génie Civil*, l'asta L viene spostata dall'arresto A, vale a dire quando la locomotiva oltrepassa un segnale disposto a via chiusa: lo stantuffo scende sotto l'azione dell'aria compressa che arriva da G e libera l'entrata della condotta laterale D dalla quale l'aria sfugge sia attraverso i fori N e parte dal fischio F allora il freno agisce ed il treno si ferma.

Quando la condotta principale del freno e la condotta G sono vuote lo stantuffo sale nuovamente sotto la spinta della molla riportando il nottolino K alla sua posizione normale. Allora la condotta D è chiusa ed il macchinista può nuovamente fare arrivare l'aria nella condotta principale del freno per sfrenare.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Ferrovia Asti-Chivasso. — E' stata recentemente aperta all'esercizio la linea Asti-Chivasso della rete statale.

La nuova linea, a semplice binario, della lunghezza complessiva di

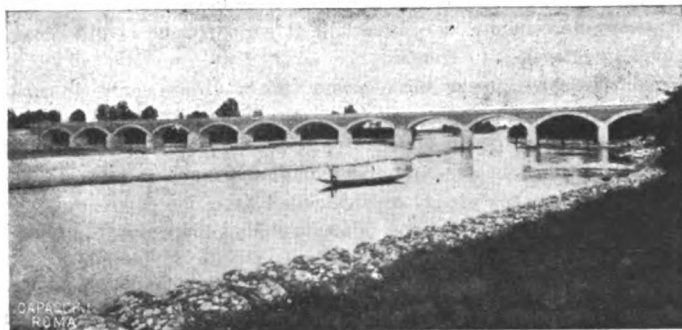



Fig. 18. — Ponte sul Po presso Chivasso. - *Vista.*

km. 51,316 si inizia alla stazione di Asti; prosegue parallela alla Torino-Alessandria per circa 1.500 m., girando successivamente a destra.

Fra le varie opere d'arte si notano le seguenti più importanti:

Fig. 19. — Galleria di Brozolo. - *Vista.*

galleria di Cortanze (678 m.) fra le stazioni di Montechiaro d'Asti e Cunico Colcavagno;

galleria di Brozolo (2348 m.) fra le stazioni di Cocconato e Brozolo;

galleria Leona (351 m.) fra le stazioni di Lauriano e S. Sebastiano Po;

ponte sul Po di 12 arcate di 20 m. ciascuna;

ponte di ferro sul Canale Cavour con travata di 59 m.

La nuova linea comprende in servizio del pubblico, oltre le due stazioni estreme di Asti e di Chivasso, comuni rispettivamente alla linea Torino-Alessandria, e Torino-Milano, le stazioni di Brozolo, Cavagnolo-Brusasco, Chiusano-Cossombrato, Cocconato, Cunico-Colcavagno, Lauriano, Montechiaro d'Asti, Montiglio, Serravalle d'Asti, S. Sebastiano Po, Sessant; le fermate di Montenda Po e di Settime-Cinaglio-Montarone.

Il servizio della linea sarà fatto con tre coppie di treni giornalieri e con una quarta coppia trisettimanale (martedì, mercoledì, sabato).

Il consuntivo ferroviario 1911-1912.— Riservandoci di ritornare quanto prima sull'argomento, riportiamo i dati seguenti sul bilancio consuntivo delle Ferrovie dello Stato per l'esercizio 1911-1912, testè chiusosi.

I prodotti del traffico ammontarono a 536.642 mil. con un aumento di 35.432 mil. sui prodotti dell'esercizio precedente, di cui 8.896 mil. dovuti alle sopratasse della legge 3 ottobre 1911, e 26.535 mil. ad aumento di traffico.

Gli introiti indiretti ed i rimborsi di spesa raggiunsero 30.566 mil. con aumento di 0,587 mil. sull'esercizio precedente. Le entrate eventuali ammontarono a 11.835 mil. fra cui il prelievo di 11.500 mil. dalla riserva per far fronte a parte degli oneri derivanti dal migliorato trattamento al personale accordato dalla legge 3 ottobre 1911, le rimanenti 0,335 furono inferiori di 0,956 a quelle corrispondenti dell'esercizio precedente.

Le entrate ordinarie risultarono complessivamente di 479.044 mil., con aumento di 36.562 mil. sull'esercizio 1910-1911. Tenuto conto che nel 1910-911 si prelevarono dalla riserva 10.000 mil., e nel 1911-912 11.560 mil. ne risulta che l'aumento delle entrate ordinarie avutesi nel 1911-912, rispetto al 1910-911, fu di 35,062 mil.

Le spese, escluso il versamento al Tesoro, risultarono di 547.898 mil., superando di 43.484 quelle del 1910-911.

Le spese ordinarie ammontarono a 446.255 mil., con aumento di 32.571 mil. sul 1910-911.

Le spese complementari ammontarono a 26.351 mil., con aumento di 2.087 sul 1910-911.

Le spese accessorie raggiunsero 75.392 mil., superando di 8.826 quelle dell'esercizio precedente.

Il versamento al Tesoro, che era stato di

34.497 mil. nel 1908-909
40.328 » » 1909-910
38.067 » » 1910-911

non raggiunse nel 1911-912 che soli 31.145 mil.

Senza il rincaro del carbone, per 7.800 mil., il versamento al Tesoro sarebbe stato di 38.945 milioni.

L'esercizio 1911-912 ha dovuto sopportare diversi oneri, come 8.000 mil. per saldo di riparazioni arretrate ai rotabili, 15.000 mil. per i maggiori soprassoldi pagati al personale, 2.000 mil. per maggiori spese di riparazione alle linee, 10.913 mil. per maggiori spese complementari ed accessorie.

Si ebbe un minor onere per la navigazione colle isole (causa i servizi a velocità ridotta adottati durante la guerra di circa 1 milione.

Le entrate ferroviarie nel 1904-905, ultimo dell'esercizio privato, ascendevano a 359 mil. e ora si trovano aumentate (escluse le sovratasse ed i prodotti della navigazione) a 553.337 mil., ossia del 54 % in 7 anni.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici — nell'adunanza del 28 ottobre u. s. ha trattato le seguenti questioni:

Domanda dell'amministrazione Provinciale di Lecce per la concessione sussidiata di una rete tranviaria nel territorio di Taranto. (Ammessa con avvertenze e col sussidio di L. 1.500).

Proposte per una variante al progetto esecutivo del 3° tronco della ferrovia Roma - Anticoli - Frosinone per la sistemazione definitiva della Stazione di Frosinone FF. SS. (Approvate parzialmente)

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Mistretta a Nicosia (Messina) (Ammessa col sussidio di Lire 430)

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Floridia a Solarino (Siracusa): (Ammessa col sussidio di lire 213 con avvertenze).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico temporaneo da Edolo a Tirano (Ammessa senza sussidio da Edolo a Tresenda).

Progetto per l'adattamento del binario del tronco Cusano - Bivio Cimisello della tranvia Milano - Monza - Carate - Giussano alla nuova sistemazione stradale in dipendenza dei quartieri in costruzione di Milanino e Regina Elena (Approvato)

Domanda del Comune di Milano per essere autorizzato a costruire ed esercitare una variante all'esistente linea di circonvalazione delle tramvie elettriche urbane di quella città. (Approvata)

Proposta per la provvista dei meccanismi fissi, chiusure, materiali per condotte d'acqua e per l'impianto della linea telegrafica lungo la linea Cuneo - Ventimiglia. (Approvata)

Proposta per la fornitura della ghiaia e del pietrisco per la formazione del 2° tratto della massicciata lungo i tronchi da Ventimiglia ad Airole della ferrovia Cuneo - Ventimiglia. (Approvata)

Progetto per la sistemazione della frana di Rippio fra i Km. 29 $\frac{523,77}{571,68}$ della ferrovia Borgo S. Lorenzo - Pontassieve (Approvato con avvertenze)

Schema di convenzione per concessione della Società Elettrica Milani di attraversare con condotture elettriche la tramvia Verona S. Bonifazio. (Approvato)

Proposta della Società concessionaria della ferrovia Borgo S. Lorenzo – Pontassieve per sostituire piattabande in cemento armato alle travate in ferro progettate per sei ponticelli della linea da 3 ad 8 metri (Approvata).

Schema di convenzione per concessione alla Società Elettrica centrale di Bologna di attraversare con due condotture elettrice sotteranee la ferrovia Sassiolo - Modena presso il casello n. 7. (Approvato)

Schema di convenzione per concessione alla Società Etettrica centrale di Bologna di attraversare con una condottura elettrica la ferrovia Sansuolo Modena alla progressiva ettometrica 81 + 42 da Sassuolo. (Approvato)

Schema di convenzione per concessione alla Società Elettrica centrale di Bologna di due attraversamenti sotterranei, con condotture elettriche della ferrovia Sassuolo – Modena alla progressiva 92 + 23 da Sassuolo. (Approvato)

Domanda della Ditta Giovannoli per costruzione di due muretti di di chiusura a distanza ridotta dalla ferrovia Bologna - Ancona, in comune di Falconara. (Approvata)

Domanda della Si.ra Lucia Santoro Urbani per la concessione dj mantenere la sopraelevazione fatta al proprio fabbricato posto in vicinanza del muro di sostegno del piazzale interno della Stazione di Giulianova lungo la ferrovia Ancona - Castellammare Adriatico (Approvato).

Domanda della Società Quartiere Industriale Nord Milano per essere autorizzata ad esercitare un binario di servizio per trasporto di terre e ghiaia. (Approvata)

Schema di convenzione per concessione alla Ditta Biallo di sistemare ed ampliare la propria officina sita nei pressi della stazione di Bari garage lungo la ferrovia Bari - Locorotondo. (Approvato)

Tipi di carri locomotori do adilirsi al servizio delle tramvie fiorentine (Approvato con avvertenze).

Proposta della Direzione generale delle Ferrovie dello Stato per la soppressione delle controrotaie nei passaggi a livello lungo le linee della rete complementare sicula e sulle ferrovie Spezzano-Castrovillari, Altamura-Matera e Rogliano-Pietrafitta (Ammessa in linea tecnica).

Proposta di prevalenza dai magazzini delle Ferrovie dello Stato i materiali metallici ed i legnami occorrenti per armare la linea e le stazioni del tronco Pietrafitta-Rogliano della ferrovia Cosenza-Rogliano (Approvata).

Progetto esecutivo di un ponte viadotto in cemento armato lungo la tramvia Pallavicino-Giussino-Meldello (Approvato).

Domanda del comune di Luserna S. Giovanni per essere autorizzato a costruire ed esercitare una ferrovia privata di 2ª categoria da Lucerna alle cave di pietra (Approvato con avvertenze).

Progetto per l'impianto di un doppio binario nel Viale del Poggio Imperiale lungo le tramvie fiorentine (Approvato).

Atti di liquidazione e di collaudo dei lavori eseguiti dalla Impresa Marco Rosazza per la costruzione del tronco Castelvetrano-Pantanna della ferrovia Castelvetrano-S. Carlo-Bivio Sciacca e per impianti provvisori nella stazione di Castelvetrano (pprovati).

Progetto per la sistemazione della stazione di Catania Porto della ferrovia Circumetnea (Approvato).

Progetti esecutivi del 3° e 4° lotto del tronco Fiume Amaseno-Formia della direttissima Roma-Napoli (Approvati).

ESTERO.

I carboni americani. — Mr. Masse ha presentato al Congresso della Società tecnica dell'Industria del Gas, tenutasi a Parigi nel mese di giugno ultimo scorso una sua relazione sui carboni americani, studiando anche la possibilità della loro importazione in Europa, al fine di prevenire le disastrose conseguenze degli scioperi degli operai addetti alla relativa industria mineraria, come si è avuto di recente in Inghilterra.

Egli comincia dal constatare che la produzione carbonifera europea non è sovrabbondante, mentre prevede che gli Stati Uniti, ricchissimi in risorse minerarie di questo genere, avranno presto una sovraproduzione.

Da un quadro in cui è compendiata la produzione annuale di carbone nelle varie Nazioni, rileva che la proporzione della quantità di carbone prodotto è maggiore negli Stati Uniti d'America che in altri paesi. Infatti, l'Inghilterra che nel 1895 produsse 4,84 tonn. per abitante, nel 1910 produsse 5,82 tonn. per abitante; la Francia che nel 1895 produsse 0,73 tonn. nel 1910 arrivò a 0,97 tonn. per abitante, la Germania che nel 1895 produsse 2,50 tonn. nel 1910 ne cavò 2,85; tonn. il Belgio da 3,14 tonn. nel 1895 giunse a 3,18 tonn. nel 1910 mentre gli Stati Uniti nello stesso periodo di tempo da 2,50 tonn. salirono a 4,86 tonn. per abitante; riducendo la differenza di produzione fra l'Inghilterra e gli Stati Uniti dà più di 2 tonn. a meno di 1 tonnellata.

La ricchezza in carboni degli Stati Uniti è considerevole perchè i suoi terreni carboniferi covrono più di 700 mila km², mentre che l'Inghilterra non ne ha che 31,000 km²

Ma oltre gli Stati Uniti si prevede che anche il Canadà dovrà presto avere un grande sviluppo minerario, e che i giacimenti carboniferi dell'Alaska anch' essi dovranno essere messi in valore. Perciò l'America sarà costretta, in un avvenire, più o meno prossimo, ad esportare una grandissima quantità di carbone, per non ridurre la sua produzione, la qual cosa apporterebbe in grave perturbamento sociale ed economico.

Se si esamina il quadro delle esportazioni di carboni riferite ad abitante, si constata che le esportazioni inglese superano le esportazioni americane precisamente di quanto la produzione inglese è superiore alla produzione Americana.

Si è quindi indotti a credere che attualmente la produzione degli Stati Uniti corrisponde ai bisogni nazionali, e che qualsiasi aumento di produzione dovrà avere per conseguenza nuove esportazioni.

Mr. Masse ha messo in evidenza la differenza di prezzo, per un ventennio, tra i carboni europei e quelli degli Stati Uniti.

Tale differenza sui prezzi delle miniere é da 7 a 10 franchi, la quale può, in avvenire aumentare, sia per una probabile elevazione del prezzo dei carboni europei, sia per un possibile abbassamento del prezzo di costo dei carboni americani, fenomeno questo molto facile a verificarsi per le ragioni che succintamente abbiamo accennato.

In queste condizioni non è azzardato di supporre che la differenza raggiunga un giorno i 12 franchi.

Tale differenza di prezzo sarebbe essa capace di fare venire in concorrenza i carboni americani per esportarli in Europa?

Mr. Masse non ne dubita, purchè però, per un accordo fra produttori e trasportatori, si potesse ottenere di diminuire il costo del carbone fino ai porti, e poi per la traversata dell'Atlantico si creasse una flotta speciale di grande potenza ovvero con l'applicazione di speciali premi alla marina mercantile.

Mr. Masse afferma che dal punto di vista della qualità, i carboni americani presentano una superiorità rispetto a quelli europei specialmente dal punto di vista dell'industria del gas, e ciò deduce da analisi fatte dalla Società del Gas di Marsiglia nel 1900 e dalla Geolical Survey nel 1908.

Intanto da una statistica recente si rileva che di carbone litantrace in Italia ne sono state importate nel mese di maggio 1912 15,907 tonn. e nel mese di giugno 42,904 tonn. Tale aumento d'importazione di carbone americano è dovuto a recenti acquisti delle principali Compagnie di navigazione del Regno.

Questo fatto mostra che i carboni americani cominciano a sostenere la concorrenza con i carboni inglesi, e che se si potesse ottenere l'abbassamento dei noli, i quali sono per ora favorevoli per i carboni inglesi del Galles meridionale, la competizione sarebbe certamente più intensa.

BIBLIOGRAFIA

Ferrovie.

Locomotive elettriche per ferrovie industriali. — *L'Industria*, 3 novembre 1912.

I freni ad aria compressa all' Esposizione di Torino. — *L'Elettricista*, 1° novembre 1912.

Les locomotives Mallet. — *Revue industrielle*, 26 ottobre - 2 novembre 1912.

Automotrices thermo-électriques sur les lignes de chemins de fer d' intérêt local et des tramways. — *Les chemins de fer d'intérêt local et les tramways*, 31 ottobre 1912.

Freinage continu des longs trains de marchandises. — *La Technique Moderne*, 1° novembre 1912.

Superheater locomotives for New South Wales. — *Engineer*, 8 novembre 1912.

Automobilismo.

Les autobus a Paris. — *L'industrie des tramways et chemins de fer*, ottobre 1912.

Le programme de l' épreuve d'endurance des camions militaires pour 1913. — *Génie Civil*, 2 novembre 1912.

Navigazione.

La laguna di Venezia ed i suoi porti. — *Giornale del Genio civile*, settembre 1912.

Le port fluvial de Strasbourg. — *Génie Civil*, 2 novembre 1912.

Coast erosion and protection. — *Engineering*, 8 novembre 1912.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Colpa civile. (*Pag.* 304).

120. - Infortunio. — *Operaio - Colpa dell'industriale - Vedova dell'operaio - Danni morali - Risarcimento.*

La vedova dell'operaio, rimasto vittima d'infortunio per colpa dell'industriale, ha diritto al risarcimento anche dei danni morali pei patemi d'animo e per l'intenso dolore sofferto, indipendentemente dai maggiori danni materiali che da tali patemi e dolore le siano derivati per diminuita capacità lavorativa.

Corte di Appello di Casale - 29 marzo 1912 - in causa c. Società Elettrica Casalese.

NOTA. — Sulla risarcibilità dei danni morali la giurisprudenza non ha preso ancora un preciso ed unico indirizzo. Tre teorie, infatti, si sono affermate, una delle quali vuol conciliare le teorie estreme o antinomiche. Forse questa è la più esatta, o almeno quella che noi preferiamo, perchè il fenomeno della via di mezzo è quello che con maggiore costanza ha attuazione nella vita pratica ed il diritto, che a tale vita deve inspirarsi, deve respingere le esagerazioni derivanti o da una logica astratta, o da un sentimentalismo eccessivo.

Relativamente ai danni morali, adunque, una teoria sostiene che questi non sieno dovuti per i semplici patemi d'animo, per il dolore e per le sofferenze morali, in quanto queste manifestazioni del sentimento umano non possono essere valutati in danaro, e mancando un criterio certo e sicuro, che possa servire di base alla determinazione di simili danni, non può ammettersi il criterio del risarcimento; la teoria opposta, seguita dalla Corte di Casale, con la sentenza che annotiamo, accorda il risarcimento, sempre ed in ogni caso, indipendentemente da ogni diminuzione patrimoniale derivante dalle sofferenze morali o dall'intenso dolore, mentre la teoria conciliativa, di cui avanti si fè cenno, concede il risarcimento dei danni morali, quando essi abbiano avuto una ripercussione sul patrimonio economico del danneggiato, cioè abbiano importato un effettivo e concreto pregiudizio materiale e patrimoniale. In tal caso, è certo che non vi è indeterminatezza di criterio, arbitrarietà di giudizio, sibbene una sicura guida per la determinazione di quei danni che sono in relazione al valore umano.

Contratti ed obbligazioni. (*Pag.* 320).

121. - Derivazione d'acqua. — *Cessione del diritto relativo per un tempo certo o indeterminato - Costituisce locazione e non vendita.*

NOTA. — Vedere *Imposte e tasse.*

Contratto di lavoro. (*Pag.* 304).

122. - Operaio. — *Licenziamento - Preavviso - Clausola contrattuale che rinuncia - Indennità - Inammissibilità.*

Nel contratto di locazione d'opera fatto senza determinazione di durata, e che finisce per volontà di una delle parti contraenti, gl'interessati possono convenire che non sarà osservato, nè da una parte nè dall'altra, alcun preavviso di licenziamento, non applicandosi gli usi che fossero contrari a tale clausola.

Perciò un operaio non può domandare una indennità, pel licenziamento datogli dal suo principale senza giustificati motivi, giacchè dal momento che ciascuna parte erasi riservato il diritto di risolvere il contratto di propria volontà e senza preavviso, non si possono ricercare i motivi che hanno determinato la parte a rompere il contratto.

Corte di Cassazione civile di Francia — 13 maggio 1912.

Espropriazione per pubblica utilità. (*Pag.* 228).

123. - Perizia. — *Indennità - Impugnativa - Termine e forma - Eguale diritto dell'espropriante e dell'espropriato.*

La perizia di stima per la determinazione dell'indennità nei casi di espropriazione per pubblica utilità, può essere impugnata tanto dall'espropriato quanto dall'espropriante, e il termine e la forma, che le disposizioni di legge regolano per la proposizione dell'opposizione, sono identici per chiunque delle parti la proponga.

Corte di Appello di Trani - 18 aprile 1912 - in causa Comune di Andria c. Grassi-Tombone.

NOTA. — Non vi sono dubbi in giurisprudenza che l'opposizione alla perizia eseguita in materia di espropriazione per causa di utilità pubblica possa farsi anche dall'espropriante, e ciò sia per la lettera che per lo spirito della legge.

La Corte di Appello di Milano a 11 marzo 1910 (Vedere *Rivista Tecnico Legale:* Anno XV, P. II pag. 134, n. 82) decise, infatti, che il legislatore non può aver avuto l'intenzione di porre l'espropriante in una condizione inferiore di fronte agli espropriati, quasichè ritenga *a priori* che le perizie in materia dovessero essere favorevoli sempre al primo e contrarie a questi.

E' vero che l'art. 51 della legge sulle espropriazioni per pubblica utilità del 1865, dispone che l'opposizione debba essere notificata al Prefetto ed all'espropriante, ma ciò non induce a ritenere che all'espropriante sia inibito di fare opposizione, tutt'al più, come osserva la Corte di Milano nella sentenza citata, dalla lettera della legge si potrebbe indurre, che non avendo la legge parlato, nel punto riguardante i termini per la notifica dell'opposizione dell'espropriante, questi debba farla nell'atto stesso della notifica del Decreto d'esproprio e gli siasi voluto negare il termine di 30 giorni dalla notifica, dando valore a questa di accettazione, ove non venga assieme impugnata la perizia.

Imposte e tasse. (*Pag.* 320).

124. - Bollo. — *Ferrovie - Biglietto di supplemento per più persone - Tassa unica.*

Ammesso per consuetudine in un'Amministrazione ferroviaria che si possa, per le operazioni che si compiono in treno, staccare dal capotreno un biglietto di supplemento per più persone che viaggiano assieme per una stessa destinazione e per i loro bagagli, non ne viene che si possa liquidare sopra un unico biglietto tante tasse di bollo, quanti sono i viaggiatori, perchè il sistema sebbene comodo e spedito nei suoi pratici risultati, tuttavia è condannato dalla legge del bollo, la quale dispone che per ogni biglietto o riscontro emesso debba essere liquidata una sola tassa di bollo nella misura di centesimi dieci.

Tribunale civile di Cagliari - 16 luglio 1912 - in causa Cao.

125. - Ricchezza mobile. — *Derivazione d'acqua - Cessione del diritto relativo per un tempo certo o indeterminato - Costituisce locazione e non vendita - Prezzo - Tassabilità come reddito.*

La cessione del diritto di derivazione d'acqua fatta da un privato ad una società concessionaria di servizi pubblici per la durata della concessione ed eventuale rinnovazione della medesima, costituisce una cessione temporanea, cioè una cessione di godimento alla derivazione d'acqua, e non una cessione in perpetuo del diritto stesso, perchè la prefissione di una durata in genere, la quale implica il dovere della restituzione alla scadenza, certa od indeterminata che questa sia, male si concilia coll'idea della cessione definitiva in perpetuo. La vendita per un dato tempo è in realtà una locazione, giacchè vincolando il compratore a rendere la cosa in natura allo scadere del termine impedisce il verificarsi dell'effetto principale dell'*emptio venditio*, vale a dire il trapasso della proprietà dal venditore al compratore, non potendosi certo parlare di trasferimento di dominio quando al cessionario non venga concessa « la facoltà di disporre della cosa nella maniera più assoluta » (art. 436 C. C.); ed essendo un assurdo la facoltà di disporre della cosa stessa al cedente, dopo un intervallo più o meno lungo.

Pertanto, trattandosi di cessione a tempo, avente il carattere di locazione, il prezzo pagato per tale cessione rappresenta, non un prezzo di vendita, ossia l'equivalente pecuniario di un diritto definitivamente abbandonato al cessionario, sibbene il corrispettivo di un godimento temporaneamente concesso, un utile ritratto dallo sfruttamento di un diritto non rinunciato, nè suscettibile di estinzione pel solo effetto di tale sfruttamento; in altri termini, costituisce, agli effetti dell'applicazione dell'imposta di ricchezza mobile, un vero e proprio reddito.

Corte di appello di Milano - 31 maggio-18 giugno 1912 - in causa Duca Visconti di Modrone c. Finanze.

Strade ferrate (*Pag.* 208).

126. — Costruzioni private. — *Deposito di materie infiammabili — Distanze — Binario — Fabbricato — Osservanza della distanza di 20 metri dalla più vicina rotaia.*

La norma fissata dall'art. 237 della legge sulle opere pubbliche, che vieta di eseguire costruzioni o depositi di materie infiammabili ad una distanza di 20 metri dalla più vicina rotaia di una strada ferrata, non è limitata ai soli binari correnti in aperta campagna, e senza ripari in muratura, ma si estende anche ai binari che mettono capo ad un deposito che sia protetto dalle relative fabbriche.

Corte di Cassazione di Roma - Sezione Penale - 20 aprile 1912 in causa c. Avella.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI.
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi, 12-A

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO TECNICO DELL'ASSOCIAZIONE ITALIANA TRA GLI INGEGNERI DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Consiglio di Amministrazione: CHAUFFOURIER Ing. Cav. A. - FABRIS Ing. Cav. A. - LEONESI Ing. U. - MARABINI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L.

Anno IX - N. 22
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19
UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 13, Via Giuseppe Verdi - Telefono 54-92

30 novembre 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 30 novembre 1912. N. 22.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19, VIA ARCO DELLA CIAMBELLA - ROMA.

UFFICI DI PUBBLICITÀ: MILANO: 18, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — PARIGI: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:

Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1911). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO.

LUIGI FIORENZO CANONICO

Luigi Fiorenzo Canonico nato a Torino il 16 gennaio 1868, compì gli studi d'ingegneria nell'Università e Scuola d'applicazione di Roma, ove nel 1890 ottenne brillantemente il diploma di laurea.

Riuscito fra i primi del Suo corso, fu a scelta assunto dalla Direzione Generale delle Ferrovie Meridionali come Ingegnere allievo, e destinato alle Officine del materiale mobile a Firenze.

Andò in seguito in Ancona, indi a Foggia sempre nel Servizio Trazione e Officine, finchè ebbe la desiderata destinazione alla sezione Trazione Adriatica di Roma.

Costituitasi nel 1905 la nuova Amministrazione di Stato, Egli fu tra i primi prescelti a formare i nuclei dei nuovi Servizi centrali della Direzione Generale, ed entrò così col grado di Ispettore Principale a far parte del Servizio Trazione e Materiale, ove rimase finchè nel 1909 questo venne trasferito a Firenze. **Fiorenzo Canonico** che, sia detto a Sua grande lode, aveva in sommo grado il culto degli affetti famigliari, chiese ed ottenne con sacrificio dei Suoi interessi di carriera, di restare a Roma ove lo circondava una così vasta rete di amicizie e di affetti.

Ing. Cav. LUIGI FIORENZO CANONICO. † 22 novembre 1912.

Dal Servizio centrale ritornò così al servizio attivo della Trazione, riportando in questo tutta la vivace e intelligente operosità che aveva prodigato in quello. E fu appunto in tali mansioni quando già la promozione ad Ispettore Capo da Lui così giustamente desiderata, era per divenire un fatto compiuto che un male violento ed inesorabile Lo tolse il 22 novembre scorso all'affetto dei Suoi che adorava, agli amici, ai colleghi che Lo avevano carissimo.

Nel corso della Sua carriera d'Ingegnere ferroviario ebbe vari incarichi e missioni, fra cui anche quella di scortare in Francia il treno dei sovrani d'Italia quando essi si recarono nella capitale della Repubblica.

L'opera Sua come Ingegnere di trazione fu assidua ed attivissima, non risparmiando mai fatiche e disagi in nessuna delle tante contingenze di servizio ove ebbe ad intervenire.

Ma dove l'ingegno Suo prontissimo e versatile, ove la Sua parola armoniosa e persuasiva, ove l'animo Suo si rivelarono interi fu nelle strenue difese da Lui fatte dei colleghi e dei dipendenti nei molti casi in cui fu chiamato ad intervenire come perito tecnico in processi penali per accidenti ferroviari. Quelli fra noi, e sono molti, che hanno visto da vicino lo scrupolo, la coscienza e lo studio con cui Egli si preparava a sostenere tali difese, quelli che han partecipato poi alla Sua leggittima gioia per i meritati successi che in tale opere Egli riportò quasi sempre, non possono a meno di dare a questo lato della Sua attività personale tutto il valore grande che essa merita, e tributare alla memoria cara di Lui, una

profonda riconoscenza, poichè l'opera Sua in questo campo ha contribuito veramente ad aumentare il prestigio della professione d'ingegnere, da Lui innalzata all'altezza di una missione.

Nè può essere passato sotto silenzio quanto Egli fece in difesa della carriera degli ingegneri ferroviari nei momenti in cui i vitali interessi della classe erano maggiormente in giuoco, e quando il sortenerli a voce alta poteva anche non esser scevro da difficoltà e pericoli.

Ma l'animo Suo generoso era fatto per combattere con calore per ogni causa che Gli sembrasse giusta, e a questo fine nessun sacrificio Gli sembrava tale, nessuna difficoltà poteva arrestarlo.

Con eguale ardore e coraggio, reso ancor più grande dalla tragicità nel destino, Egli combattè il male atroce che l'aveva colpito e ne sopportò le sofferenze, dando esempio a tutti di vero stoicismo: ed il male stesso parve voler rispettare tanta grandezza d'animo, concedendogl itregua negli ultimi istanti, sì ch'Egli spirò serenamente, nelle braccia della Sua compagna elettissima. A lei, che con la figlia Emilia formavano la Sua gioia e il Suo orgoglio di sposo e padre felice, ai parenti tutti che L'adoravano, vadano in questo momento di supremo sconforto, anche a nome de *L'Ingegneria Ferroviaria*, le nostre espressioni di vivo imperituro rimpianto.

i. v.

IL CANALE DEL PANAMA

(*Continuazione vedi numero precedente*)

Sostegni a conca o di navigazione. — Come si è detto, il canale avrà tre gruppi di sostegni a conche; uno a Gatun di tre coppie accollate di conche per dare accesso dalla tratta marittima dell'Atlantico a quella dello spartiacque; di una conca abbinata a Pedro Miguel per far comunicare questa tratta con una intermedia; ed infine un terzo gruppo situato a Miraflores composto di due coppie accollate di conche che mettono quest'ultima tratta in comunicazione con quella marittima del Pacifico.

Fig. — 1. - Profilo longitudinale e pianta delle chiuse di Gatun con l'indicazione dell'impianto dei vari meccanismi.

Tutti questi gruppi sono formati di conche abbinate per avere il passaggio ascendente da una parte e il discendente dall'altra.

In caso d'avarie di una parte di un gruppo potrà essere sempre utilizzabile l'altra.

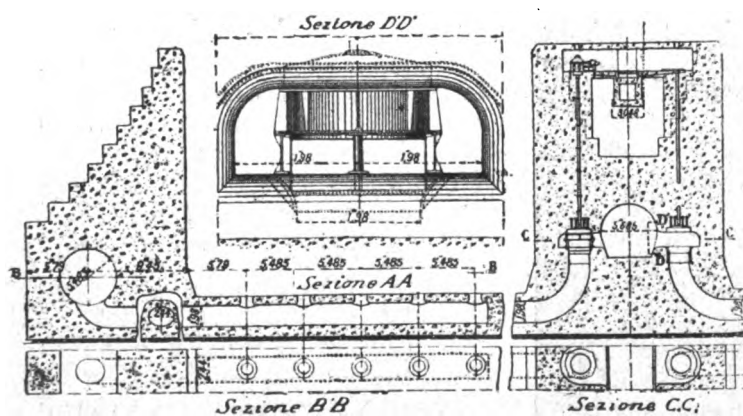



Fig. 2. — Acquedotti di riempimento e saracinesche cilindriche.

Le *conche* o *vasche* o *bacini* o *crateri* dei sostegni avranno la larghezza di 33,53 m. e la lunghezza utile di 305 m. circa, con una profondità d'acqua sulle soglie di 12,50 m., in modo che vi potranno pescare anche le navi che abbiano 12,20 m. di tirante d'acqua.

Si è molto discusso sulle dimensioni da darsi alle conche del canale di Panama. Secondo lo *Spooner Act*, adottato dal Parlamento americano nel 1902, « il canale deve essere di sezione e profondità sufficienti da permettere facile passaggio alle navi del più forte tonnellaggio che sono in servizio normale o di un tonnellaggio che si può razionalmente prevedere abbia a verificarsi ». In conseguenza di quest'ultima condizione furono adottate le attuali dimensioni delle conche.

Nel primitivo progetto, adottato nel 1905, la larghezza non era che di 30,50 m.; ma, per una decisione del Presidente degli Stati Uniti del 15 gennaio 1908, fu portata a 33,53 m.

Tale decisione sembra giustificata, essendo stata presa in vista del futuro accrescimento nelle larghezze del naviglio da guerra In quanto a quello ordinario, attuale od in costruzione od in progetto, la lunghezza tende ad avvicinarsi progressivamente a quello adottato per le conche di Panama.

La lunghezza dell'*Olympic*, che è una delle più grandi navi in servizio attualmente, è di 260 m., e quella dell' *Imperator* e dell' *Aquitania*, in costruzione per la linea Amburgo-Americana e per la Compagnia Cunard, sarà di circa 270 m.

In quanto al progressivo aumento nelle dimensioni delle navi il sig. Leemans, ingegnere ad Amsterdam, ha pubblicato una memoria in cui dice che non è lontano il giorno in cui solcheranno l'Atlantico navi da 70.000 e 75.000 tonnellate: e nel periodo di tempo di una generazione si vedranno navi da 100.000 tonnellate con una lunghezza di 457 m., con 49 m. di larghezza e 15,40 m. di tirante d'acqua.

L'ingegnere americano E. L. Corthell prevede per il 1948 navi con una lunghezza minore, cioè 335,50 m.

Lo stesso ingegnere nel 1900 prevedeva per il 1923 navi lunghe 233 m.; mentre poi nel 1906 si ebbero i vapori *Lusitania* e *Mauritania* che hanno la lunghezza di 244 m.

Ma ad ogni modo non bisogna trascurare di considerare che questi colossi marini sono costruiti per la linea Europa-New York, nè sembra che in un prossimo avvenire possano simili navi avere la necessità d'attraversare il canale di Panama. I porti dell'Asia, dell' Australia e della costa occidentale dell' America non hanno ancora che una mediocre profondità, ed è poco probabile che vengano intrapresi dei lavori estremamente costosi per metterli in condizione di accogliere navi gigantesche, che potrebbero del resto capitarvi di quando in quando.

Il bacino superiore di ciascun gruppo di conche sarà suddiviso in due, mediante porte intermedie, formando due scompartimenti, di 122 m. e 183 m. di lunghezza rispettivamente, che permetteranno

di realizzare delle economie d' acqua assai rilevanti quando non occorra che dare passaggio a navi di lunghezza inferiore a 167 m.

Per molti anni ancora le navi superanti una tale lunghezza rappresenteranno una eccezione specialmente tra quelle destinate all'attraversamento del canale di Panama.

Salvo adunque che per gruppi di piccole navi passanti insieme, si potrà il più spesso delle volte contentarsi di usare i bacini della capacità ridotta.

L'altezza di ciascun salto delle conche di Gatun sarà di circa 8,54 m.; ma tale altezza varierà naturalmente con la marea e con il livello del lago. Per esempio, considerando una nave di 305 m. di lunghezza che discenda i salti, il livello nella conca superiore ed in quella intermedia si equilibra alla quota di 18,00 m., ciò che rappresenta un salto di 7,90 m.; mentre per una nave di 152,50 m. di lunghezza, utilizzando lo scompartimento di 183 m. di lunghezza della conca superiore, il livello si equilibra con quello della conca contigua alla quota 15,85 m., risultando così un salto di 10,05 m.

La differenza dei salti nei due bacini dipende da ciò, che nel secondo caso considerato il vuotamento del bacino superiore non è sufficiente a far salire di una quantità equivalente l'acqua del bacino nel quale esso si vuota.

Le conche di Gatun sono fondate su platea generale in calcestruzzo, sulla quale si elevano le fiancate, eseguite pure in calcestruzzo.

La larghezza della platea, che ha diversa profondità a seconda della natura del terreno, varia da 115 a 120 m. Lo spessore del muro longitudinale centrale è 18,30 m., e quello delle fiancate, che sono fatte a gradoni, è, alla base, di 15,24 m..

PLATEE. — La platea delle conche di Miraflores e di Pedro Miguel sarà formata di una gettata di calcestruzzo dello spessore di circa 0,30 m., che serve a proteggere la superficie della roccia viva, che in quella località è sufficientemente dura.

A Gatun invece gli scavi fatti per l'impianto delle conche hanno attraversato diverse stratificazioni di variabile durezza e tutte sensibili alle intemperie.

Si è ritenuto necessario. in questa ultima località, di lasciare la roccia in posto, e ad una certa altezza al di sopra del piano di fondazione della platea, per non scoperchiarla che soltanto avanti della posa in opera del calcestruzzo, che viene preceduta da un'operazione di lavaggio.

La roccia viva è considerata di sufficiente spessore in questo punto per resistere alla pressione delle acque.

Ma sotto la porta intermedia lo strato essendo troppo sottile è stato dato alla platea uno spessore di circa 4,00 m., ancorandola per di più alla roccia viva per mezzo di rotaie in acciaio incastrate in fori ripieni di calcestruzzo.

Furono anche fatte delle prove per determinare la resistenza allo strappamento delle rotaie d'ancoraggio che furono poi messe in opera dietro i resultati di queste prove.

Trasversalmente all'entrata della conca, in corrispondenza della soglia dello sbarramento mobile, di cui parleremo poi, e lungo i muri, fino all'altezza delle porte intermedie si sono costruiti dei drenaggi che discendono sotto lo strato acquifero, allo scopo di impedire le infiltrazioni sotto le murature. Un sistema di pozzi di esplorazione e di condotti permette, in qualunque momento, di rendersi conto se si è prodotta raccolta d'acqua sotto le murature, ed in tal caso di pomparla via.

Il fondo della conca si troverà normalmente 0,60 m. al di sotto di quello delle soglie in modo da permettere alle navi di passare senza danno sopra i corpi di piccole dimensioni che possono esservi caduti; esiste una depressione ancora un po' più marcata in prossimità delle porte in modo da evitare gli ingombri sulle soglie.

La spinta delle porte contro le soglie, valutata a 74.400 kg. per metro corrente, è trasmessa e distribuita su tutta la loro lunghezza per un sistema di tiranti e di zoccoli.

FIANCATE. — I muri laterali, o *fiancate*, sono calcolati tenendo unicamente conto dei pesi dei materiali e supponendo che una delle conche sia vuota, e l'altra in carico. I condotti di alimentazione delle conche ne complicano i calcoli e la costruzione.

Il carico per unità di superficie relativo alle murature è tenuto sempre sotto i 21 kg. per cmq., mentre che il carico sul terreno di fondazione non è che 14 kg. per cmq. al massimo.

Gli scaglioni dei muri hanno un'altezza di circa 1,80 m., con larghezza variabile.

Una galleria di servizio, in asse del muro centrale, ne percorre tutta la lunghezza, esclusa la parte che forma la banchina d'approccio, e serve per far comunicare tra loro le camere di manovra delle cateratte. L'accesso alle saracinesche dei muri esterni è stato praticato a tergo di tali muri.

Per ormeggiare le navi vi saranno due serie di ganci incastrati nella muratura.

Essi saranno distanziati orizzontalmente da circa 18,30 m. a 24,20 m. da asse ad asse, secondo la lunghezza del bacino della conca; ed in senso verticale si troveranno ad un'altezza da circa 4,00 m. a 8,50 m. dalla cresta del muro. Vi saranno pure le bitte da ormeggio a piccoli intervalli lungo la sommità dei muri.

I muri mediani prolungati per una lunghezza di 488 m. a monte delle porte superiori e a valle delle porte inferiori, formeranno i muri d'approccio contro i quali le navi potranno fermarsi avanti l'apertura delle porte.

FUNZIONAMENTO DELLE CONCHE. — In ciascun muro è praticato un condotto di grandi dimensioni per condurre l'acqua del lago dentro il cratere superiore, e quindi di cratere in cratere fino alla tratta inferiore.

L'acqua entra nel condotto per mezzo di orifizi protetti da griglie, e la circolazione è regolata per mezzo di saracinesche del sistema Stoney.

Queste saracinesche sono accoppiate nei punti dove il condotto si allarga ed è diviso in due per mezzo di una pila centrale; sono accoppiate in modo che una può funzionare invece dell'altra, quando questa sia fuori servizio.

è Presso le porte intermedie di ciascun bacino superiore i condotti sono praticati soltanto nel muro esterno, lasciando intieramente pieno quello mediano. La circolazione del l'acqua tra i condotti del muro mediano ed i bacini è regolata con saracinesche cilindriche.

Gli acquedotti dei muri esterni sono di sezione circolare col diametro di 5,48 m., mentre che la sezione del condotto del muro mediano ha una forma a ferro di cavallo con la medesima superficie di 23,60 mq.

In ogni bacino fanno capo, lateralmente, undici condotti provenienti da quelli dei muri laterali, avendo ciascuno una sezione netta di 3,80 mq. Di contro a quelli vi sono dieci condotti provenienti dall'acquedotto del muro mediano che hanno, ciascuno la sezione di 3,06 mq. Ogni condotto trasversale sbocca nel bacino per 5 orifizi posti nella platea, avendo ciascuno la sezione di 1,11 mq.

Per rendere indipendente il funzionamento dei bacini accollati indispensabile poter regolare individualmente le condotte trasversali che provengono dall'acquedotto del muro mediano. Ciò si ottiene per mezzo di saracinesche cilindriche, con le quali si può in alcune conche economizzare dell'acqua, connettendo trasversalmente i due crateri adiacenti attraverso il muro mediano.

I livelli del lago e dei differenti crateri delle conche sono sostenuti dalle *capriate delle porte* in acciaio (*portes busquées*). (1)

L'entrata e l'uscita dai bacini superiori sono regolate per mezzo di due porte che saranno manovrate isolatamente e successivamente, per modo che ciascuna nave entrando in quei bacini dovrà passare due porte.

Nella parte inferiore di ciascuna linea di conche le porte che sostengon il livello superiore sono munite di altre da marea che si aprono in senso inverso delle precedenti.

Questa porta da marea serve solo a proteggere la porta ordinaria ed è destinata a mantenere il livello dell'acqua nel canale quando si vuoti intieramente il cratere inferiore per ripararlo.

Un eccesso di protezione delle porte contro l' urto eventuale delle navi mal dirette si ottiene pure per mezzo di catene che possono essere tese attraverso il bacino.

Queste catene si avvolgono su pulegge collocate in vani praticati nei muri delle conche, e sono destinate ad arrestare progressivamente le navi prima che possano urtare contro le porte. Quando queste si aprono, le catene ricadono dentro gl'incastri dei muri e della platea.

Presso l'estremità superiore delle conche, a circa 61,00 m. a

(1) Tali porte, che i francesi chiamano *busquées*, potrebbero dirsi più propriamente *a chiusura rostrata. Busc* è la soglia di forma angolare.

monte della porta d'entrata, si trova uno sbarramento mobile in forma di ponte girante, che si utilizzerà nel caso di riparazioni alle porte delle conche di testa o nel caso di qualche accidente. Questi sbarramenti sono montati su di un pernio che poggia sopra una fondazione in calcestruzzo e disposto in ritiro per rapporto alla faccia del muro della banchina. In caso di accidente si metterà il ponte di traverso al canale, si abbasseranno le sbarre di cui è munito e si applicheranno contro di esse tele impermeabili che tratterranno l'acqua a monte delle conche.

Le navi dirigendosi verso le porte dovranno fermarsi ad una distanza sufficiente; e durante il loro passaggio attraverso al bacino resteranno sotto il controllo costante del manovratore delle conche per mezzo di un meccanismo posto sopra i muri.

In definitiva le disposizioni per prevenire i possibili accidenti saranno le seguenti:

1. Tutte le navi dovranno fermarsi a una certa distanza dalle porte e, a partire da quel momento, dovranno avere completamente arrestati i propri motori.

2. I macchinisti prenderanno allora ciascuna nave e la faranno passare nella conca con automotrici elettriche da alaggio.

3. Se il rimorchio di una nave avesse una interruzione o non si fermasse alla distanza prescritta, la nave darà contro le forti catene di protezione tese attraverso il cratere, per cui sarà completamente fermata o considerevolmente rallentata.

4. Nel caso di rottura di una catena di protezione, la nave dovrà sfondare due porte se si trovasse davanti la porta del bacino superiore, dove un tale accidente potrebbe generare il più grande inconveniente. Se, con tutto ciò, questi diversi ostacoli non fossero sufficienti e le porte fossero sfondate, si potrebbe allora, in brevissimo tempo, mettere a posto lo sbarramento mobile ed arrestare la fuga delle acque dalle conche.

Sistema di riempimento e vuotamento dei bacini o crateri. — Il sistema di riempimento e vuotamento dei crateri con gli acquedotti longitudinali collocati nei muri e coi condotti trasversali che portano l'acqua uniformemente alla superficie delle platee, corrisponde a quello progettato nel 1887 dalla Compagnia francese.

L'entrata dell'acqua negli acquedotti si fa attraverso a griglie mobili di 3,96 m. di larghezza per 7,60 m. di altezza, munite di due rulli di 0,10 m. di diametro su ciascun bordo.

Le sbarre di queste griglie sono in ferro piatto di 0,112 m. ad angoli arrotondati, alla distanza di 0,10 m. da asse ad asse e tenute dentro i sopporti per mezzo di traverse formate da sbarre distanziate di 1,50 m. e costituite da ferri a ⊏ uniti a longherine.

I diversi scomparti formati da queste griglie sono indipendenti l'uno dall'altro, in modo che, uno se è deteriorato, può essere tolto e rimpiazzato rapidamente.

Il passaggio libero tra le barre è largamente sufficiente per tener conto delle perdite per contrazione delle vene d'acqua. Affinchè queste griglie avessero dimensioni sufficienti, si è dovuto dare ai condotti tre entrate svasate per ridurre le perdite di carico.

Le griglie possono scorrere dal basso in alto nelle scanalature, che si restringono verso il basso, in modo da non lasciare che lo spazio necessario per ricevere le travi da 0,25 m. Una paratoia, con longherine da 0,25 m., è infatti prevista per ciascuna apertura, per rimpiazzare la griglia corrispondente e rendere possibile l'esame dei condotti, chiudendone gli orifizi. Queste longherine, innestate su robuste aste filettate ai loro estremi, sono sovrapposte per piatto e ricoperte nelle loro faccie a monte di una lamiera. Le griglie e le longherine otturatrici sono manovrate dalla sommità dei muri per mezzo di verricelli fissi.

A partire dalla unione dei tre condotti di entrata e fino alle prime saracinesche, l'acquedotto longitudinale ha un diametro di 5,50 m. essendo però appiattito in basso. A 4,50 m. a monte di queste saracinesche la sezione si trasforma gradatamente in un rettangolo di 5,49 m. di larghezza e 6,26 m. di altezza, diviso nel suo mezzo da una pila a spigolo acuto di 1,80 m. di larghezza.

Al di là delle saracinesche, la pila termina con una parte arrotondata, e a 5,80 m. a valle delle saracinesche la sezione rettangolare ridiviene progressivamente circolare col diametro di 5,50 m. dentro i muri laterali estremi e riprende una forma a ferro di cavallo di 5,50 m. di diametro nel muro centrale.

Questa sezione resta poi costante per quasi tutta la lunghezza della conca.

L'accesso a questi acquedotti è fatto per mezzo di pozzi discendenti dalle banchine o per mezzo di aperture nelle pareti dei crateri poste quasi a livello della platea. Queste aperture sono di piccole dimensioni nelle fiancate; ma quelle praticate nel muro mediano hanno dimensioni tali da permettere il ritiro delle saracinesche cilindriche, e debbono essere chiuse in guisa che sia impedito all'acqua di passare da un bacino a quello adiacente.

Le dimensioni di questi acquedotti sono calcolate in modo che sia possibile fare tanto il riempimento quanto il votamento dei bacini in meno di 20 minuti. Per evitare nelle conche possibili avarie alle navi, e correnti troppo violente nei condotti di circolazione delle acque a monte ed a valle delle conche, la velocità di elevazione o di discesa delle navi sarà probabilmente limitata a circa 0,90 m. per minuto. Per ottenere tale velocità, le saracinesche non dovranno aprirsi tutte insieme, nè per tutta la loro sezione. Colla velocità di 0,90 m. di dislivello al minuto, gli acquedotti permettono di riempire il più grande bacino in meno di 15 minuti, cosa che, per una capacità di bacino di circa 99.000 mc., corrisponde ad un efflusso di 110 mc. per secondo dando luogo negli acquedotti, che hanno la sezione di 23,60 mq., ad una velocità di 4,66 m. per secondo.

Per i bacini di 183 m. di lunghezza bastano gli acquedotti dei muri esterni, per modo che quelli del muro mediano non debbono essere messi in azione che per le grandi erogazioni e per il riempimento di un bacino coll'acqua di quello adiacente, onde fare economia d'acqua.

Anche per le forti erogazioni, questi condotti non potranno essere utilizzati che durante gli ultimi 5 minuti dell'operazione.

I condotti trasversali, che portano l'acqua dagli acquedotti principali ai bacini o inversamente, sono di sezione ellittica con la larghezza di 2,44 m. e l'altezza di 1,98 m., e saranno ubicati nella platea, salvo che nel caso della conca superiore di Gatun.

Un condotto ausiliario è posto nei muri esterni, a circa 9,00 m. dalla sommità del muro nella parte superiore del gruppo di conche. Esso permette di regolare a volontà il dislivello fra la tratta superiore e l'intervallo fra le due porte, in modo da dividere in due la caduta totale, nel caso di bisogno. Questo condotto è servito da una saracinesca di 1,50 m. e da un'altra di 0,90 m., manovrate elettricamente e collocate in un pozzo che parte dalla cresta del muro.

Per le conche più basse a Gatun e a Miraflores occorre ricordare una circostanza speciale. Quando si vogliano scaricare dell'acqua, che essendo fluviale ha una densità minore di quella del mare, il pelo interno non si livellerebbe con quello esterno se le due bocche esterne del condotto di scarico fossero allo stesso livello di quelle interne. Per ottenere ciò ed evitare le difficoltà nell'apertura delle porte fu necessario collocare la bocca a mare più bassa dell'altra corrispondente all'acque dolci. In conseguenza degli studi fatti si stabilì di collocare le bocche di scarico in un piano orizzontale che a Gatun si trova a 6,40 m. sotto il livello del mare, e a Miraflores a 7,62 m.

Saracinesche. — Vi sono due sistemi di saracinesche.

1. *Saracinesche Stoney* in corrispondenza dell'origine di ciascun bacino per gli acquedotti principali che sono nei tre muri;

2. *Saracinesche cilindriche* all'origine dei condotti trasversali che partono dal muro centrale e portano l'acqua nei bacini.

Saracinesche Stoney – Le principali saracinesche del tipo Stoney sono mobili su due treni di rulli, distanti 3,05 m. da asse ad asse, che si appoggiano a guide in acciaio, fermate alla faccia a valle dei pozzi nei quali sono poste. La spinta sulla pila mediana di ciascuna coppia di porte è sopportata da due longarine in acciaio assicurate al calcestruzzo della pila.

Ciascuna saracinesca chiude una luce di m. 2,44 × 5,50 ed è formata da una intelaiatura o quadro di 5,74 m. d'altezza e di 3,38 m. di larghezza, costituita da longarine di 0,50 m. e pesanti 119 kg. per metro lineare. Alla parte inferiore di questo quadro, la longarina è sostituita da un pezzo d'acciaio fuso che, per formare giunto a tenuta, viene ad applicarsi su di una striscia di metallo bianco applicata in una scanalatura della platea mediante un cuscinetto d'acciaio fuso.

Questi quadri servono d'appoggio alle lamiere che sono fissate sulla faccia a monte, mentre il lato a valle è rafforzato da ferri angolari posti a croce di S. Andrea

Da ciascun lato del quadro vi sono due rulli su guide a T in acciaio colato. Una striscia di acciaio speciale è fissata ai due lati

del quadro sulle faccie a valle della saracinesca, che poggia sul treno di rotelle. La tenuta è conseguita sui due lati verticali della faccia a monte del quadro, mediante una disposizione analoga a quella adottata per le saracinesche dello sbarramento.

Il giunto della parte superiore della saracinesca è costituito da una guarnizione fissa alla faccia a monte lungo il lato superiore del quadro e portante una striscia di caucciù che va contro una corrispondente guarnizione applicata alla parete del pozzo.

Il verricello di ciascuna saracinesca si compone di un motore elettrico di 50 HP, che fa 500 giri, ed aziona un albero orizzontale mediante un manicotto a frizione; quest'albero agisce per mezzo di due trasmissioni ad ingranaggio, di cui ciascuna comprende un pignone d'angolo e due grandi viti verticali poste da una parte e dall'altra dell'asta di sospensione della saracinesca.

Ciascuna vite porta una madrevite, essendo poi questa riunita per mezzo di una traversa articolata, alla quale è sospesa l'asta portante la saracinesca.

I treni dei rulli di scorrimento sono sospesi per mezzo di un'asta ad un sistema a catena, che ha un estremo fissato alla traversa di sospensione della saracinesca e l'altro ad una passerella posta nel mezzo della campata della traversa; la corsa dei treni di rulli deve essere la metà di quella della saracinesca.

Tutti i ferri profilati di queste saracinesche debbono essere in acciaio Martin; le longherine e le lamiere ondulate conterranno circa 3,25 °/₀ di nichel, ed i rulli saranno in acciaio da utensili.

Le saracinesche possono essere ritirate, sollevandole prima nella camera di servizio coi propri verricelli, poi sulla banchina per mezzo di una gru girante. Esse sono fissate ad un'asta in un punto vicino al loro centro, essendo l'asta azionata per mezzo di un verricello elettrico posto nel pozzo di manovra.

La durata di sollevamento di una saracinesca per un'altezza 5,50 m è supposta eguale a 1 minuto; ed il peso di ciascuna saracinesca, compresa l'asta e i rulli, è di circa 11 tonn.

Esistono, nelle diverse conche, 130 saracinesche uguali, a comando meccanico, ed altre 57 saracinesche.

Normalmente il carico d'acqua sopra le saracinesche è di 18,30 m.; ma si possono presentare dei casi nei quali sia necessario che si mantengano a tenuta d'acqua sotto un carico di 23,20 m.

Per prevenire nel pozzo di manovra un'irruzione dell'acqua dell'acquedotto ed una invasione nelle camere delle macchine, che si troveranno ad un livello un poco inferiore a quello della tratta a monte, si faranno passare le aste delle saracinesche attraverso a chiusure a tenuta munite di premistoppa.

Due di tali saracinesche sono state già messe a posto e provate a Gatun, allo scopo di verificare lo sforzo motore necessario con un'altezza d'acqua di 24 m. e di valutare le resistenze di attrito. Si era ammesso, nello stabilire le dimensioni delle saracinesche, che l'attrito sarebbe stato il 4 °/₀ della pressione dell'acqua e si era valutato a 18.144 kg. lo sforzo di sollevamento necessario in queste condizioni; i motori erano stati calcolati in modo da poter produrre uno sforzo di sollevamento di 27.215 kg.

Le prove hanno mostrato che lo sforzo massimo per il sollevamento di una saracinesca varia da 18.824 a 20.186 kg.; l'attrito totale è risultato di 11.984 kg. per una saracinesca e di 13.344 kg. per l'altra, per cui il coefficiente di attrito totale si può ritenere di 0,0344 per una e di 0,0383 per l'altra della pressione dell'acqua.

Saracinesche cilindriche. — Queste, regolando la circolazione dell'acqua nei condotti mediani e nei bacini delle conche, sono collocate in vani che si aprono direttamente in tali condotti e che hanno le dimensioni di 3,96 m. di larghezza, 1,37 m. di altezza e 4,27 m. di lunghezza. Il condotto trasversale che arriva al bacino ha un minimo diametro di 1,98 m. che poi si allarga in modo da formare una sezione ellittica.

La parte mobile della saracinesca è costituita da un cilindro in acciaio colato di 0,935 m. d'altezza e di 2,135 m. di diametro, rinforzato da 4 sbarre radiali. La corsa verticale del cilindro mobile è di 0,940 m., ed il suo gioco laterale potrà raggiungere un millimetro e $^1/_2$ in tutti i sensi intorno alla sua posizione centrale. Essa può essere sollevata, lungo 4 guide, in un cilindro fisso, per mezzo di un'asta vuota, azionata meccanicamente da un comando posto in un pozzetto collocato nella parte superiore del muro. L'asta si muove in un tubo che è munito di un premistoppa e che traversa tutta l'altezza del muro.

Essa ha nella parte superiore una madrevite che non gira e che viene alzata od abbassata con una vite, azionata essa pure da un motore elettrico il cui albero orizzontale trascina, mediante un pignone d'angolo, la ruota corrispondente. Un sistema ausiliario d'ingranaggi agisce sopra un interruttore di fine di corsa.

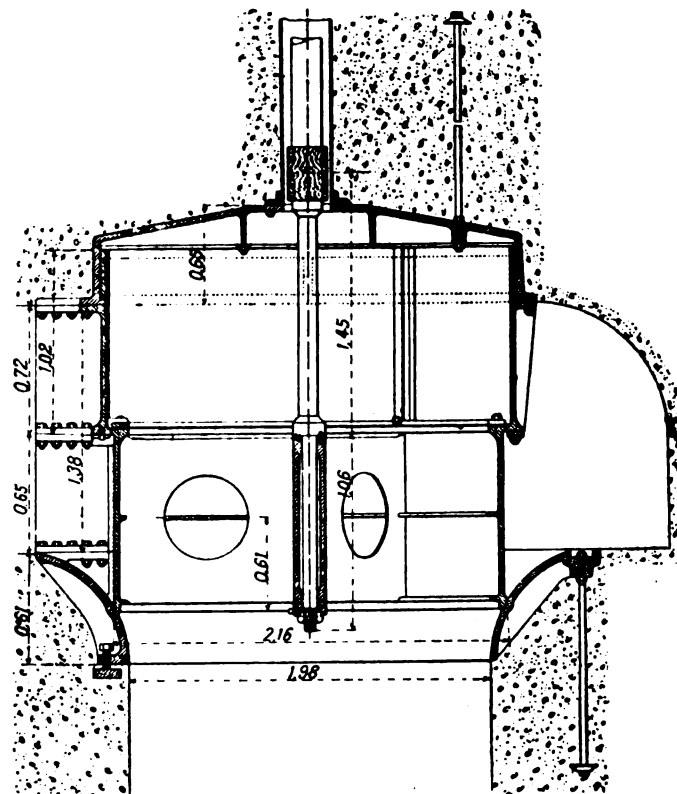



Fig. 3. — **Saracinesca cilindrica.** - *Sezione.*

Gli organi mobili di ciascuna saracinesca pesano 3450 kg. nell'aria, e possono essere aperti o chiusi in 10 secondi. Il cilindro superiore fisso è in acciaio colato e reso solidale con 4 guide pure in acciaio, la cui forma è stata studiata in modo di rendere minima la resistenza al passaggio dell'acqua. Questo cilindro si avvita in un fondo d'acciaio colato, murato nel calcestruzzo.

La pressione massima che sopportano le saracinesche cilindriche è inferiore a quella che agisce su quelle Stoney, e la pressione può esercitarvisi nei due sensi. Esse sono destinate a funzionare abitualmente sotto una pressione ancora minore, poichè non si debbono utilizzare che durante i 5 ultimi minuti in ciascuna conca, o per lasciar passare l'acqua da un bacino all'altro adiacente.

La parte inferiore delle saracinesche si appoggia su di una base in ghisa rigidamente connessa alla muratura, essendo il giunto superiore reso stagno con due anelli di cuoio disposti in modo da impedire il passaggio delle acque nei due sensi.

La durata della manovra di una saracinesca è di 10 secondi.

Difese delle fiancate. — Le navi si avanzeranno coi mezzi propri fino al muro di banchina, che è il prolungamento di quello centrale, ed ivi si ormeggeranno in attesa di essere rimorchiate con le locomotive di alaggio.

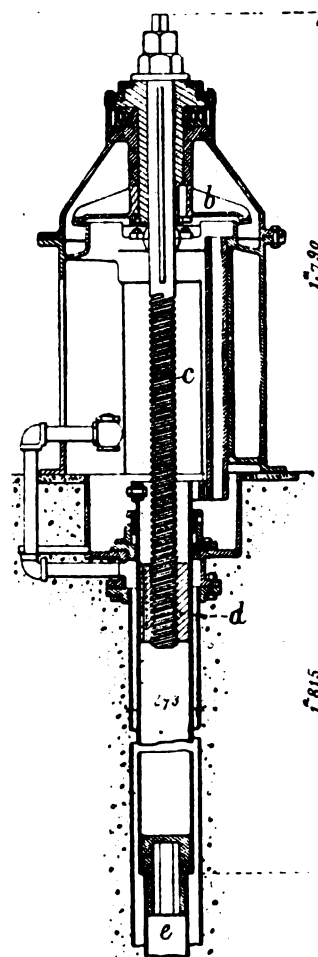



Fig. 4. - **Comando delle saracinesche cilindriche.**

Per proteggere il muro della banchina dagli urti delle navi, verranno sospese, a 0,60 m. e 3,00 m. sopra il livello dell'acqua,

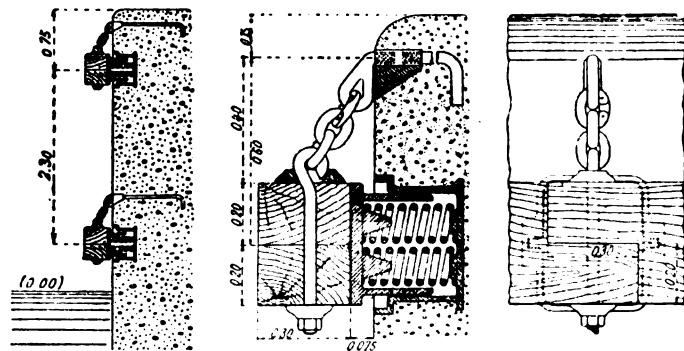



Fig. 5. — Difesa della fiancate.

due file di lungherine in legno della sezione di m. 0.30 × 0,40 che si appoggiano, ad intervalli di 1,50 m, sopra cuscinetti in ghisa prementi 4 molle contenute in cassette murate nel muro.

(*Continua*).

Ing. ERBERTO FAIRMAN.

SISTEMA DI LUBRIFICAZIONE COGLI OLIATORI PRIBIL SULLE LOCOMOTIVE DELLE F. S., DI LINEE SECONDARIE A VAPORE, DI TRAMS A VAPORE ED ELETTRICI.

Nel n° 16 dell' *Ingegneria Ferroviaria* dell' anno scorso, dopo aver dato qualche spiegazione sul funzionamento degli oliatori Pribil, sui meccanismi in genere ed aver dato il nostro parere favorevole all'adozione di questi nuovi apparecchi oliatori economizzatori automatici concludevamo così:

« Nelle numerose applicazioni già fatte di tale nuovo sistema si è potuto accertare la considerevole economia che la sua applicazione realizza nelle spese di lubrificazione. Negli impianti fissi

Aggiungevamo allora che ci risultava come in Italia fossero già state fatte alcune applicazioni di prova su locomotive e su macchine marine col più lusinghiero successo. Oggi possiamo constatare come la nostra asserzione di oltre un anno fa sia stata veritiera, poichè le prove dell'oliatore Pribil hanno dato risultati anche più soddisfacenti di quanto si potesse allora prevedere.

Le Ferrovie dello Stato, dopo aver seguito con grande cura l'andamento delle prove su diverse ottime macchine del gruppo 680 sia dal lato del funzionamento che dal lato spesa, hanno constatato, unita alla perfetta lubrificazione, anche un'economia assoluta di lubrificante superiore al 62 % in confronto al consumo usuale di olio. La miglior prova della soddisfazione delle Ferrovie dello Stato riguardo all'impiego di questo apparecchio è data dal fatto che esse nell'assegnare alla ditta Breda di Milano la fornitura di 46 nuove locomotive, hanno disposto che a queste fossero ap-

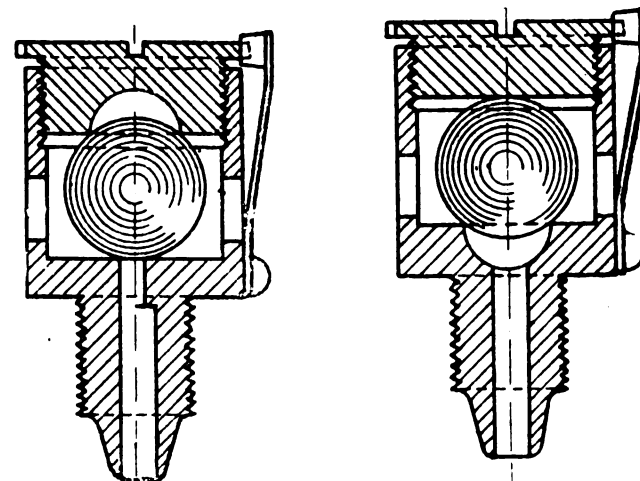



Fig. 6. — Oliatore Pribil a sede orizzontale e concava.

plicati gli oliatori Pribil. Non vi è dubbio che a seconda delle esigenze del servizio a poco a poco tutte le locomotive saranno fornite di questo nuovo ed ottimo sistema di lubrificazione automatica.

E' interessante rilevare dalla fig. 6, come una delle proprietà

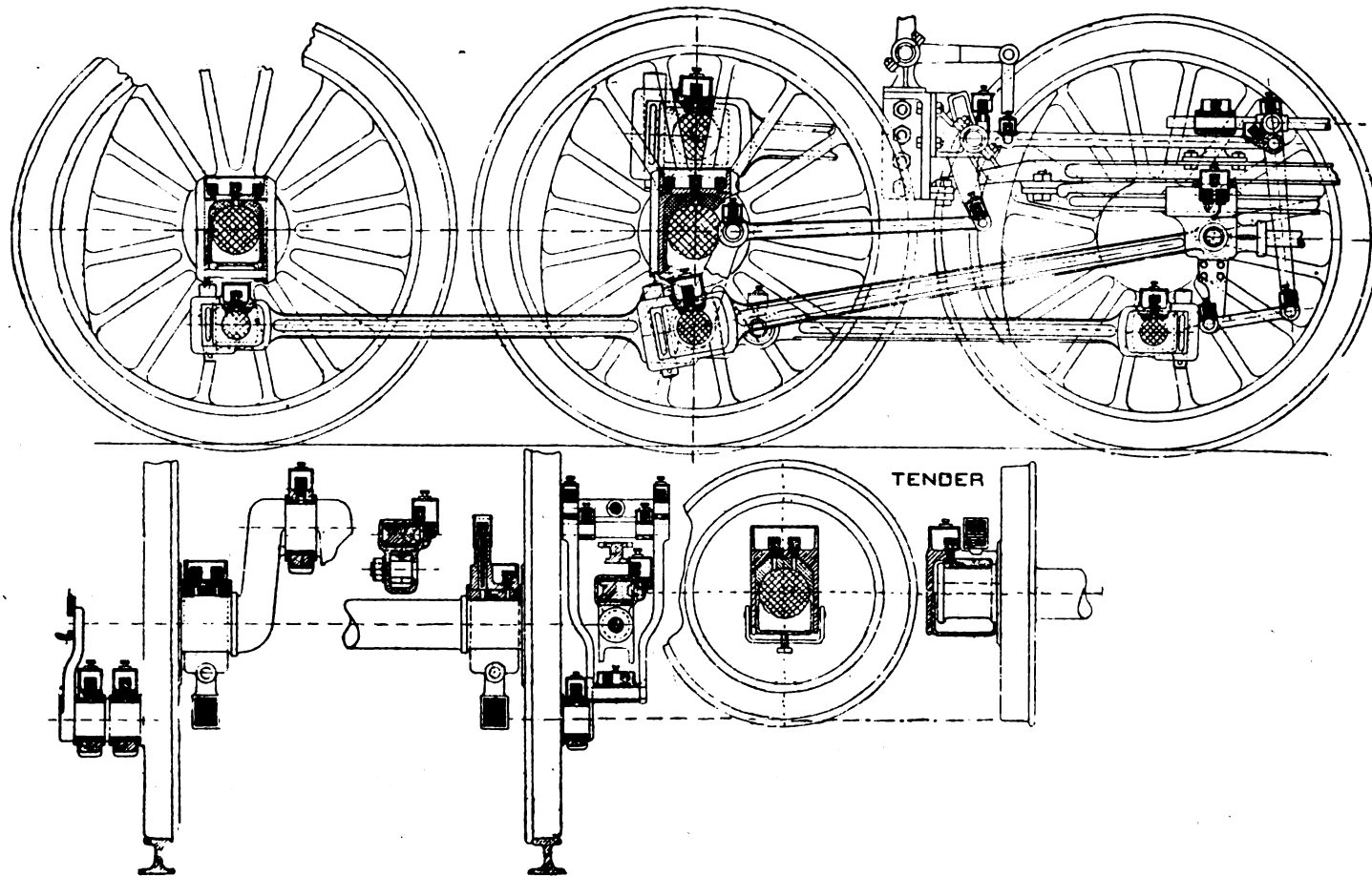



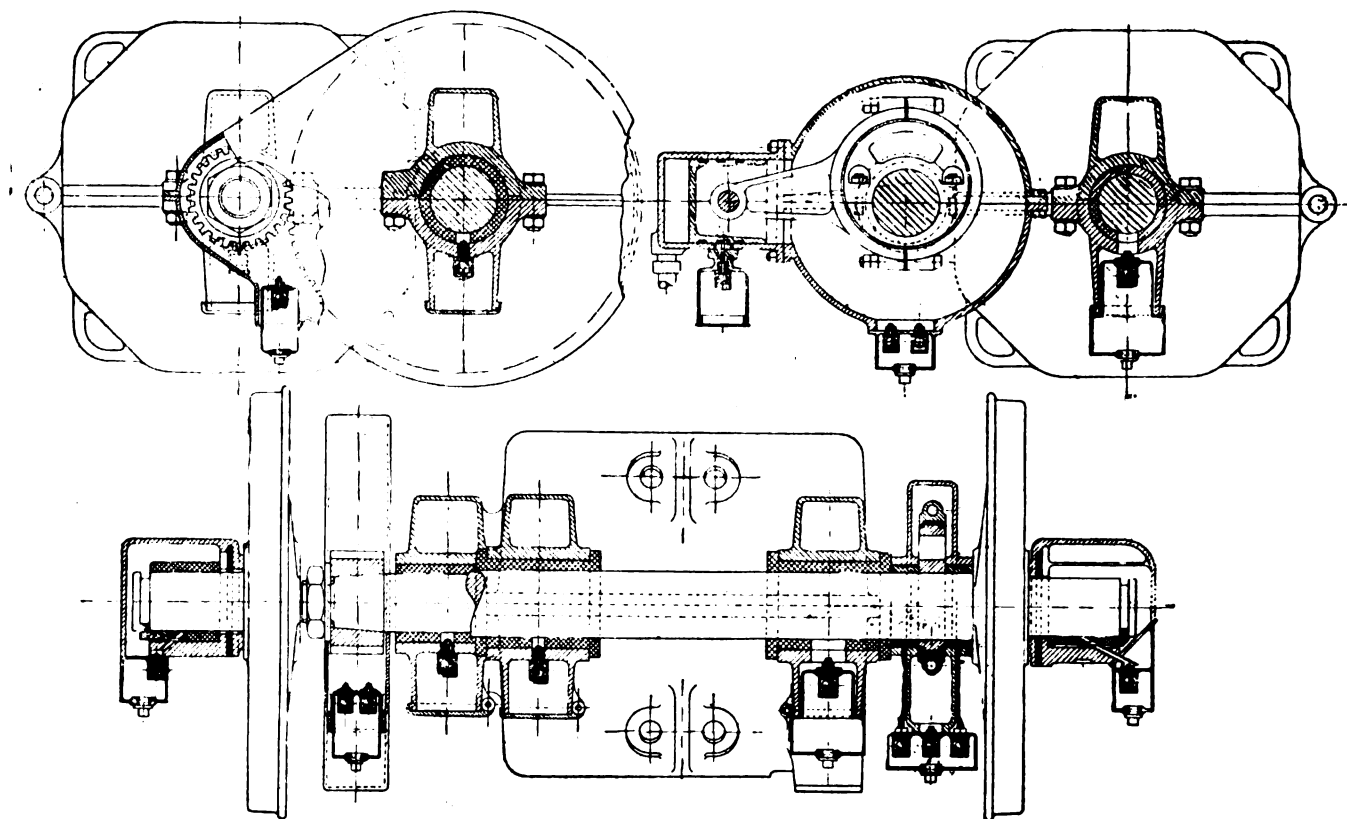
Fig. 7. — Disposizione dei lubrificatori Pribil nelle locomotive Gr. 680 F. S.

di macchinario tale economia raggiunge facilmente il 60 %, mentre tale cifra aumenta ancora nelle applicazioni ai veicoli d'ogni genere e specialmente sulle locomotive ».

caratteristiche dell' oliatore Pribil risieda nel fatto che la lubrificazione è proporzionale alle oscillazioni e vibrazioni a cui è sottoposta la sfera nell'apparecchio.

In questo modo l'olio sarà sempre bastante e mai superiore al bisogno, e l'economizzatore fornirà l'aumento d'olio necessario ad una macchina vecchia, e voluto dagli agi che si producono in seguito a consumo, e così pure avverrà per le grandi velocità, ma al lavoro lento darà proporzionalmente minore lubrificazione; e ciò che più interessa, non darà una goccia d'olio durante le fermate od i riposi.

L'economizzatore è regolabile fino a 1/40 di mm., ed alla sfera si possono lasciare perciò delle trepidazioni più o meno forti in relazione al funzionamento delle parti di macchina su cui l'economizzatore è applicato.

Pure una pratica applicazione, che è in prova, è quella sulle boccole delle ruote dei vagoni, dove generalmente viene usato sia una olio minerale in miscela col Mazout (residui) per la lubrificazione, che grasso ordinario. Coll'applicazione del Pribil, si avrà anzi tutto la sicurezza della lubrificazione proprorzionale alla velocità, in secondo luogo, potendo risparmiare sul quantitativo del lubrificante oltre il 70 %, si potrà usare una buona qualità di olio aumentando così la sicurezza di evitare ogni riscaldamento degli assi, e raggiungendo una economia nella spesa di circa il 40 %. Ciò è tutt'altro che disprezzabile quando si tratta di molte diecine di migliaia di ruote.

Motore: Asse delle ruote e del motore.

1) Motore con lubrificazione già ad olio:
si svita il tubo dello stoppino e un sua vece si avvita l'oliatore.

2) Trasformazione della lubrificazione a grasso con quella ad olio:
l'applicazione non può essere eseguita come per i motori già funzionanti con lubrificazione ad olio, per la diversa forma del foro di deflusso del grasso. E cioè essendo questo foro di dimensioni troppo grandi, si dovrebbe rifare la scatola per potere rimpicciolire il foro suaccennato. Ad ovviare tale operazione non indifferente, si installerà, nell'antica scatola del grasso, una nuova scatola di forte lamiera o ghisa fissata opportunamente al perno del coperchio (che non avrà più ragione di esistere) con una molla che darà maggiore stabilità alla scatola in parola e che conterrà gli apparecchi « Pribil » come chiaramente dimostra il disegno.

Compressore:

1) Applicazione diretta:
sulla parte superiore del carter, coprente il compressore, si installerà una cassetta contenente 4 oliatori: 2 di questi serviranno per l'asse e saranno muniti di tubi di condotta per l'olio, gli altri 2 lubrificano direttamente l'eccentrico.
Lo stantuffo viene lubrificato da un oliatore tipo S. C. R. 120-200 gr. applicato direttamente sulla parte superiore del cilindro.

2) Applicazione indiretta:
s'installano 4 oliatori come si è detto antecedentemente, regolati in modo da mantenere nel carter del compressore, una quantità d'olio tale che permetta all'eccentrico di sfiorare la superficie e, per il suo moto, distribuire il lubrificante a tutte le altre parti del compressore.
La modificazione apportata al vecchio sistema consiste nel fatto che essendo il livello dell'olio costante e venendone dall'eccentrico asportata la sola quantità sufficiente per la lubrificazione delle altri parti, non si avrà, come prima succedeva, un enorme perdita di olio, provocata dall'essere il carter quasi totalmente riempito.

Ingranaggi:
Si applicano 2 oliatori in una cassetta che viene fissata solidamente sulla parte superiore del carter coprente gli ingranaggi stessi.

Boccole:
Si applica una robusta cassetta ad un oliatore col procedimento seguita per le altre installazioni.
Per boccole comuni vedi parte sinistra del disegno, per boccole Isothermos vedi parte destra del disegno.

Fig. 8. — **Disposizione dei lubrificatori Pribil in una automotrice elettrica.**

E' interessante pure di osservare dalla fig. 8 le applicazioni eseguite con risultati assai soddisfacenti sui motori dei trams elettrici, di qualsiasi fabbrica o serie essi sieno. Il risultato è assolutamente ottimo e l'economia arriva a superare il 65 %.

Già molte Società di tramvie hanno adottato il lubrificatore Pribil e crediamo che in breve tempo l'uso sarà generalizzato in tutta l'Italia. (1)

(1) Uguale applicazione venne eseguita dal Sindacato Italiano per gli olii lubrificanti (Concessionario per l'Italia degli apparecchi Kling-Pribil) con sede in Milano per: Società Italiana Edison Trams-Milano-Monza; Società dei Trams siciliani-Palermo; Tramvie provinciali, Capodimonte, Napoletane: Napoli; Tramvie municipali di Roma, di Padova; Società Trams elettrici di Livorno, di Ancona e Bari.

Dato il largo margine di economie che essi permettono, l'impianto degli oliatori Pribil potrebbe essere completamente ammortizzato in breve tempo con economia rilevane la loro adozione potrebbe a sua volta consentire in definitiva una economia del 60 % sulla spesa di lubrificazione del materiale rotabile; ciò che porterebbe ad una cifra veramente non indifferente

Il funzionamento dell'oliatore Pribil può essere brevemente descritto come appresso.

L'oliatore economizzatore Pribil si distingue dagli altri tipi di oliatori per il suo fatto che esso è completamente automatico ed entra immediatamente in funzione per effetto della messa in moto della macchina, o della trasmissione da lubrificare; è senza organi delicati, e si compone:

1. – Di una sede o recipiente in ottone od acciaio.
2. – Di una sfera di acciaio.
3. – Di un serbatoio d'olio la cui parte superiore fa da cappello per mantenere la sfera sul suo seggio.

L'oliatore Pribil presenta le seguenti caratteristiche:

A riposo: La sfera piazzata sulla sua sede chiude completamente il canale dell'olio. Quindi nessuna perdita a macchina ferma.

In lavoro: appena la macchina fa vibrare la sfera, questa si muove dalla sua sede e vi ricade immediatamente, così continuando, finchè durano le trepidazioni del meccanismo, lasciando passare la quantità d'olio proporzionale al lavoro ed al bisogno della macchina

I. F.

LA COSTRUZIONE DELLE TURBINE A VAPORE NEL 1912

(*Continuazione: vedere numero precedente*).

II. - Le palette delle turbine.

Metalli impiegati. — Il problema della scelta dei metalli più adatti per la costruzione delle diverse parti delle turbine non è stato affrontato da principio che dai costruttori stessi delle turbine e ancor essi hanno dovuto valersi quasi esclusivamente delle prove pratiche di funzionamento di turbine già costruite per determinare le caratteristiche necessarie nei metalli, avendo servito la teoria soltanto a dare le prime tracce per guidarli nella scelta. Attualmente si vanno interessando alla questione anche i metallurgici, i quali concorrono coi loro studi a facilitare ai costruttori il compito della scelta dei materiali che loro occorrono.

Il materiale delle turbine, oltre a soddisfare a tutte le esigenze di costituzione, di resistenza, di elasticità ecc., in relazione al lavoro a cui è assoggettato, analogamente a quanto avviene per tutte le altre macchine termiche, deve anche presentare, almeno per alcune parti più essenziali e delicate, speciali requisiti rispondenti non soltanto al principio fondamentale del funzionamento della turbina in genere, ma anche alle condizioni speciali di ciascun tipo, se non di ciascuna macchina, in relazione alle caratteristiche del vapore in esse impiegato ed alle modalità con cui viene utilizzata l'energia termica del vapore stesso.

Gli elementi più importanti in una turbina, e pei quali quindi è necessario il più scrupoloso studio del metallo da impiegarsi, sono le palette e le guarnizioni a labirinto; ma le prime specialmente devono essere oggetto del massimo interessamento, dipendendo dal loro comportamento nell'ambiente di vapore e dalla loro resistenza alle corrosioni chimiche e meccaniche il buon funzionamento e il buon rendimento della turbina, mentre d'altro canto ha importanza notevole la loro durata in relazione al costo elevato della materia prima, della lavorazione e della montatura.

Gli autori di memorie o pubblicazioni sulle turbine a vapore, non dedicano in generale molti studi al problema dei materiali da impiegarsi nella costruzione di queste macchine e dànno in massima notizie vaghe o non complete se si escludono quelle sul materiale impiegato nelle turbine Parsons originali.

Il prof. P. Breuil in uno studio su questo argomento (1) riferisce che il Parsons impiega per le prime palette delle sue turbine, che sono sottomesse a temperature molto elevate, un bronzo contenente il 98 % di rame e per le altre palette un bronzo speciale brevettato di facile lavorazione che, secondo diversi autori, avrebbe l'una o l'altra delle composizioni seguenti:

Rame	%	60,00	58,0
Zinco	%	37,72	38,5
Stagno	%	0,72	1,0
Ferro	%	1,53	1,0
Manganese	%	0,02	0,5
Piombo	%	0,01	—
Alluminio	%	—	1,0

Questo bronzo ha una resistenza di 40 ÷ 50 kg. per mm² e per dimostrare la sua durezza è stato sottoposto all'azione di un getto di sabbia nelle stesse condizioni di altri metalli più o meno duri ottenendo i risultati seguenti rispetto alla perdita di peso:

Bronzo Parsons	nulla
Bronzo ordinario	26 %
Antifrizione (Cu 86 Sn 14)	55 %
Ghisa	64 %
Lamiera d'acciaio	79 %

A queste cifre per altro non può essere attribuito un grande valore non essendo ben definiti la natura e lo stato fisico dei metalli messi a confronto; ma non si può in ogni modo escludere che il bronzo Parsons presenti una apprezzabile resistenza all'usura.

Per poter raccogliere una miglior messe di dati concreti e positivi il Breuil ha pensato di rivolgersi ai produttori dei metalli in questione; e distinguendo questi nelle due categorie di acciai e di metalli non ferrosi ha rivolte le sue interpellanze ai metallurgici di Francia per gli acciai e ad alcuni produttori di altre nazioni oltrechè a quelli francesi per gli altri metalli.

Il lavoro di analisi dei dati forniti dai diversi produttori è riassunto sinteticamente nel quadro I in cui sono riportate nei limiti del possibile le caratteristiche di composizione e di preparazione dei diversi metalli nonchè i risultati delle prove ufficiali di resistenza sulle rispettive proprietà fisiche.

La massima parte dei risultati sperimentali riportati nel quadro si riferisce a prove fatte sui metalli a temperatura ordinaria, e soltanto per alcuni si hanno dati riferiti a temperature elevate. Meritano speciale attenzione le leghe di rame dei tipi Rubel e Durance, le quali conservano in massima buone proprietà meccaniche fino verso i 300° dando risultati che spesso poco si scostano da quelli ottenibili da un buon acciaio. Siccome però si tratta di metalli molto incruditi nella preparazione si rileva in essi un sensibile addolcimento coll'esposizione ad alta temperatura, e col perdurare a lungo di questa si può avere in questi metalli un abbassamento non trascurabile nelle caratteristiche di resistenza; ond'è che nell'apprezzamento dei metalli incruditi occorre preoccuparsi non soltanto della temperatura a cui saranno esposti ma anche della durata di essa.

Da quanto si è detto risulta dunque che allo stato delle cose il problema della preparazione dei metalli per le palette delle turbine non è ancora definitivamente risolto e richiede tuttavia studi ed esperienze. Il prof. Breuil nella memoria citata sviluppa alcune considerazioni interessanti sui metalli in questione e non ci sembra fuori luogo il riassumerle.

Le proprietà del metallo delle palette devono variare, anche in una stessa turbina, a seconda del lavoro a cui le palette stesse sono sottomesse. Nelle prime ruote, in prossimità dell'ammissione del vapore, le palette devono muoversi a grande velocità in un ambiente a temperatura molto elevata costituita da vapore assolutamente asciutto; più avanti, nei corsi successivi la temperatura e la velocità del vapore vanno mano mano diminuendo e si presenta e va aumentando l'umidità nel vapore. Inoltre in tutta questa successione di ambienti permane una differenza fra le palette fisse e quelle mobili mancando nelle prime le sollecitazioni meccaniche della forza centrifuga che interessano le altre.

Una caratteristica fondamentale è pertanto quella di presentare la massima resistenza alla corrosione chimica e all'usura meccanica. Di queste due proprietà la prima dipende dalla costituzione del materiale e dal trattamento termico e meccanico da esso subito nella lavorazione, la seconda è in relazione al limite di elasticità e alla durezza superficiale del metallo lavorato, e si può quindi ritenere che per essa si debba pretendere nel metallo una grande resistenza con un allungamento rilevante, una notevole durezza e un limite di elasticità elevato; e tali caratteristiche oltrechè a temperatura ordinaria devono ottenersi e permanere indefinitamente anche in un ambiente ad alta temperatura. Tutte queste proprietà non devono d'altra parte escludere una facile lavorazione con mezzi correnti.

Rispetto alla corrodibilità chimica non si hanno finora dati sicuri che possano guidare alla scelta del tipo di metallo più adatto, tanto più che essa è funzione non soltanto delle caratteristiche del metallo ma anche, e forse più, del grado di purezza del vapore. In ogni modo il Breuil ritiene in massima che sotto questo punto di vista possano essere preferibili le leghe di rame in confronto ai metalli ferrosi.

(1) Vedere *La Technique Moderne*, 1912 nº 11.

Caratteristiche principali dei metalli impiegati per le palette delle turbine a vapore. QUADRO I.

N° d'ordine	Luogo di produzione	Ditta	Metallo	Caratteristiche o marche	Preparazione	Temperatura di prova	Limite elast. kg mm²	Carico di rottura kg mm²	Allungamento %	Contrazione %	Resolienza kg m.	Osservazioni
						Risultati sperimentali						
1	Inghilterra	—	Ottone. . . .	*Cu* 63 *Zn* 27	Colato. . . .	ord.	25,5	34,5	44 —	45 —	—	Adatto per turbine a reazione e non per turbine ad azione
					Stirato . . .	ord.	33 —	36,5	17 —	60 —	—	
2		—	Acciaio al Nikel	*Ni* 30 %	—	ord.	50 ÷ 60	60 ÷ 80	40 ÷ 30	—	—	Molto costoso e di difficile lavorazione
3		—	Acciaio elettrico	*Ni* 5 %	Rincotto . .	ord.	74 —	77,5	36 —	—	10 —	Povero di carbonio, di silicio e di manganese e privo affatto di scorie
					Temp. 800° Ric. 600°	ord.	90 —	104 —	9 —	—	13,5	
4			id.	*Ni* 5 %	—	ord.	40 —	50 —	23 —	67	50 —	
5		—	Bronzo. . . .	—	—	ord.	20 —	45 —	35 —	—	—	Di facile lavorazione ma difficile produzione
						240°	21 —	33 —	40 -	—	—	
6		—	Ottone 1° titolo	*Cu* 67 *Zn* 33	Ric. 650° ÷ 700°	ord.	—	31 —	55 ÷ 60	—	—	Molto tenero
7			Metallo Roma	*Cu Zn Sn*	—	ord.	—	58 —	20 —	—	—	Si produce di diverse durezze. Poco costo, facile lavorazione
8	Francia.	—	Ottone 1° titolo	*Cu* 70 *Zn* 30	—	ord.	—	28 —	50 —	—	—	
9				*B A M* 1	Ricotto . . .	ord.	—	45 ÷ 50	20 ÷ 25	—	5 ÷ 7	
					Stirato . . .	ord.	—	53 ÷ 80	10 ÷ 15	—	—	
10				*B A M* 2	Ricotto . . .	ord.	—	47 ÷ 55	40 ÷ 45	—	10 ÷ 12	
					Stirato . . .	ord.	—	58 ÷ 65	25 ÷ 30	—	—	
11		—	Bronzo d'alluminio	*B A T* 1	Ricotto . . .	ord.	—	55 ÷ 60	45 ÷ 50	—	10 ÷ 12	
					Stirato . . .	ord.	—	65 ÷ 70	25 ÷ 30	—	—	
12				*B A T* 2	Ricotto . . .	ord.	—	55 ÷ 60	40 ÷ 45	—	20 ÷ 22	
					Stirato . . .	ord.	—	65 ÷ 70	20 ÷ 35	—	—	
13		—	Ottone . . .	*Cu* 68 *Zn* 32	—	ord.	—	32 —	55 —	—	—	
14			Bronzo d'alluminio . .	*Al* 7 %	Ricotto. . .	ord.	16 ÷ 17	47 —	72 —	74 —	—	
15		Allgemeine Deutsches Metallwerke.	Bronzo Rubel	*B* dolce	—	ord.	—	43,6 ÷ 44,7	41,5 ÷ 39	—	—	Conserva bene le sue proprietà meccaniche fino a 300°. Ha lo stesso coefficiente di dilatazione dell'acciaio
					—	190°	17,2	38,5	44,5	—	—	
					—	290°	18 —	34,2	43,5	—	—	
					—	380°	15,7	30,2	31,1	—	—	
					—	485°	13,7	20,4	11,9	—	—	
					Stirato a caldo	ord.	40 —	65 —	20 —	—	—	
16			Ottone Durana	*Cu* 72 *Zn* 28	—	ord.	55 —	57 —	11 —	69 —	—	Metallo molto indurito che si addolcisce sensibilmente a caldo. A 300° comincia a perdere le sue caratteristiche di tenacità
						100°	54 —	57 —	8,5	68 —	—	
						200°	51,5	54 —	11 —	68 —	—	
						300°	35 —	38 —	30 —	80 —	—	
	Germania	Melms et Pfenninger				400°	12 —	20 —	75 —	57 —	—	
17			Bronzo Durana	*Cu* 85 *Mn* 15	—	ord.	61 —	65 —	10,2	45 —	—	Come sopra. Adottato da molte Case fra le quali in Italia, la Ditta F. Tosi di Legnano
						100°	58 —	63 —	10,5	42 —	—	
						200°	59 —	64,5	11 —	28 —	—	
						300°	52 —	58 —	21 —	38 —	—	
						400°	33 —	38 —	68 —	58 —	—	
1		Heckmann Act. Ges. Duisburg	Monel. . . .	*Ni* 70 *Cu* 29 *Fe* 1	Ricotto . . .	20°	24,1	55,1	34,5	64,4	—	Si addolcisce notevolmente a 300° come le leghe precedenti ma ha il vantaggio di essere poco corrodibile
						300°	19,4	30,7	23,5	69 —	—	
					Stirato . . .	20°	60,5	64,8	8 —	60,7	—	
						300°	53,5	57,8	6 —	58,8	—	

Tuttavia anche i metalli ferrosi non sono da escludersi. Così un acciaio al nickel (5 %) può dare, opportunamente trattato, una resistenza di 60 kg., un limite elastico di 40 kg., una durezza di 180 e un allungamento di 20 ÷ 22 %, presentandosi quindi come un metallo duro, non fragile e di costo relativamente basso. Esso presenterebbe dunque requisiti soddisfacenti sia per le caratteristiche meccaniche sia per quelle chimiche potendo presentare una corrodibilità inferiore della metà circa di quella dell' acciaio ordinario, ed essendo dotato di una struttura molto fina, poco carburato e di una purezza omogenea in tutta la massa presenta anche un grado assai basso di corrodibilità meccanica; in ogni modo, data la struttura congenitale omogenea, le corrosioni eventuali siano esse di origine fisica o di origine chimica si verificano con una distribuzione regolare ed uniforme su tutta la superficie. Non si conosce come si presenterebbe questo metallo a temperature di 200° ÷ 300°; ma tuttavia, dato il basso tenore di nickel, si può ammettere che esso poco si scosti dai buoni acciai ordinari aumentando leggermente la resistenza verso i 200° con una diminuzione del limite elastico dell'8 ÷ 10 %: anche l'allungamento deve diminuire passando per un minimo verso i 300° ma senza che per questo il metallo diventi fragile.

L'acciaio in questione si presenterebbe assai soddisfacente anche rispetto alla durevolezza delle sue caratteristiche meccaniche poichè essendo queste ottenute sopra un acciaio ricotto non hanno alcuna tendenza a scostarsi dallo stato in cui si trovano.

La durevolezza delle proprietà meccaniche non è invece facile ad ottenersi nelle leghe di rame, le quali sono portate ad avere una elasticità e una resistenza elevate con uno stiramento a freddo, ma gli effetti dell'incrudimento tendono come è noto a sparire sotto l'influenza della temperatura, anche non eccessivamente elevata.Tuttavia i bronzi presentano l' importantissima caratteristica dalla incorrodibilità, e se nella lavorazione, come avviene per i tipi già citati Rubel e Durance e per il Monel, essi non sono molto incruditi,anche i bronzi possono godere di un alto apprezzamento per quanto si deva tener presente che dopo un certo tempo di lavoro si abbassa fino a circa 20 kg. il limite elastico, ciò che rende necessario uno studio accurato della sezione da darsi alle palette perchè esse conservino la voluta resistenza meccanica.

Riassumendo pertanto si può ritenere che nelle turbine per cui sia accertata l'alimentazione con vapore assolutamente puro possa ritenersi preferibile l'impiego dell'acciaio al nichel al 5 %, e che convenga adottare un bronzo opportunamente scelto nei casi in cui la purezza del vapore non possa essere garantita. Una soluzione che, a quanto asserisce la Ditta costruttrice, sfugge agli inconvenienti dei due casi è stata adottata dalla Casa Wickers Maxim, la quale costruisce le palette delle sue turbine con barre laminate aventi l'anima d'acciaio e la superficie esterna di nichel. Il nichel, che ha la proprietà di essere chimicamente inalterabile, presenta un limite elastico poco diverso da quello del ferro (circa 25 kg.) e superiore a quello delle leghe di rame; e se realmente presentano la garanzia della durevolezza queste palette possono aspirare ad un favorevole apprezzamento. Il rivestimento di nichel è costituito da uno strato di qualche decimo di millimetro di spessore.

Un'altra considerazione importante che occorre fare sulle palette per le turbine a vapore è quella relativa alla loro resistenza ed alla stabilità rispetto alla forza centrifuga ed alla resistenza all'impulso del getto di vapore a grande velocità. E che tale resistenza sia molto elevata è reso anche necessario dal fatto che, sia per la possibilità di adottare velocità angolari maggiori, sia nell'intento di ottenere macchine più rigide e stabili e non soggette a vibrazioni, vanno mano mano ad essere maggiormente apprezzate le turbine ad asse corto e a ruote di grande diametro nelle quali quindi la velocità del vapore e quella periferica delle palette sono molto elevate.

(Continua)

Ing. E. PERETTI.

Ponte in cemento armato sul Var a La Mescia.

La ferrovia a trazione elettrica della Valle della Tinée traversa il fiume Var poco dopo la fermata di La Mescia, dalla quale la ferrovia in questione si stacca dalla linea Nizza-Digne.

Il ponte del Var è in cemento armato, ad unica arcata di 60 m. di luce: esso è dunque il terzo manufatto in calcestruzzo armato e cioè segue quello sul Tevere in Roma (1) e quello di Gmündertobel in Svizzera (2).

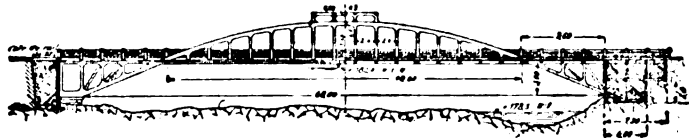



Fig. 9. — Ponte in cemento armato a La Mescia. *Sezione longitudinale.*

Il manufatto consta di due arcate in calcestruzzo armato di 60 × 40 cm. di sezione e della portata di 40,80 m., appoggiate su due mensole di 9,60 m. Il raggio di curvatura interno delle arcate è di 53,04 m.; l'armatura è costituita per ciascuna arcata da otto tondi da 36 mm.

La via è sostenuta da travi trasversali della sezione di 30 × 25 cm. e distanti, da asse ad asse, 2,40 m.; l'armatura è costituita da quattro tondi da 40 mm. e due tondi da 30 mm. Esse sono riunite alle arcate a mezzo di tiranti verticali da 25 × 40 cm. di sezione, la cui armatura è costituita da quattro ferri tondi da 23 mm. e sono portati inferiormente da due travi longitudinali principali della sezione di 40 × 40 cm., la cui armatura è costituita da sei ferri tondi da 25 mm.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 19, p. 293.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, n° 9, p. 153.

In corrispondenza poi delle rotaie si trovano due longherine, pure in cemento armato, della sezione di 25 × 15 cm. e armate con quattro tondini da 8 mm. L'impalcato è costituito da lastre in calcestruzzo armato, dello spessore di 8 mm.

Il manufatto è calcolato per carichi di 5 tonn. distanti 1,20 m.

Il controventamento superiore venne fatto mediante tiranti che collegano le arcate nella loro parte centrale. Vennero impiegati i seguenti quantitativi di materiali: acciaio 45 tonn.; calcestruzzo 200 mc.; calcestruzzo magro per fondazioni, 160 mc. La composizione del calcestruzzo è stata la seguente:

a) per le arcate e mensole:

cemento Portland	400 Kg.
sabbia	0,400 mc.
pietrisco	0,800 mc.

b) per le altre strutture:

cemento Portland	350 Kg.
sabbia	0,400 mc.
pietrisco	0,800 mc.

c) calcestrutto di fondazioni.

malta cementizia	3 parti
pietrame	2 parti

I lavori, eseguiti dalla Casa Hennebique, vennero iniziati nel luglio 1909 e terminati alla fine dello stesso anno. Il costo complessivo è stato di 64.000 lire, vale a dire 900 L. per ml.

Vetture tramviarie della città di New York.

La Società esercente la rete tramviarla di New York ha recentemente messo in servizio un tipo di vettura sul quale sono aboliti i gradini di accesso alla piattaforma, posta a circa 1 m. dal piano del ferro, disposizione questa che nelle vecchie vetture era causa non infrequente di accidenti ai viaggiatori.

La fig. 10 illustra questo nuovo tipo di vettura.

I due carrelli estremi sono ad un asse motore ed uno portante; il diametro delle ruote corrispondenti è diverso e precisamente quello delle ruote motrici è di 762 mm., quello delle portanti è di 483 mm.

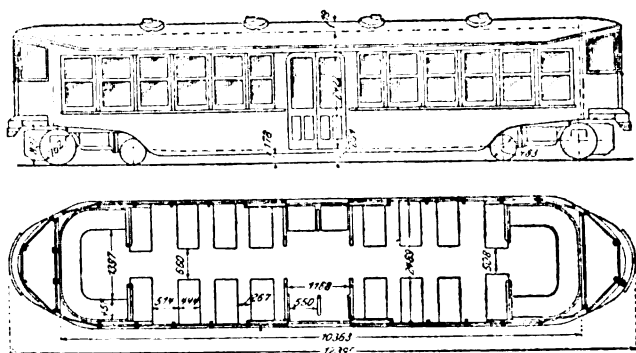



Fig. 10. — **Vettura tramviaria di New York.** - *Elevazione e pianta.*

I longheroni del telaio della cassa passano sopra i telai dei carrelli, poi s'abbassano alquanto, in maniera che la piattaforma è sopraelevata in corrispondenza dei carrelli ed è più bassa nella parte centrale; queste due parti sopraelevate sono separate dal resto della cassa mediante una porta e costituiscono la cabina del conduttore.

La capacità della vettura è di 51 posti a sedere e di 32÷40 posti in piedi.

Le caratteristiche della vettura sono le seguenti:

Lunghezza tra i respingenti	mm.	12.420
Larghezza esterna della cassa	»	2.515
Altezza totale della vettura	»	2.870
Altezza massima della piattaforma dal piano del ferro	»	405
Altezza della piattaforma sulle cabine esterne	»	830
Altezza interna della cassa	»	2.425
Larghezza delle porte di accesso	»	1.170
Distanza fra perni dei carrelli	»	8.840
Distanza fra gli assi dei carrelli	»	1.525

Ogni carrello è equipaggiato con motore Westinghouse.

L'impiego dei conduttori di alluminio per la trazione elettrica

Già ci occupammo della questione; leggiamo ora nella *Technique Moderne* la recensione della Relazione dell'ing. Otto, direttore dei tramways di Berlino, letta al XVII Congresso internazionale delle tramvie e ferrovie locali, tenuto a Cristiania nel luglio u. s.

Le prove eseguite fino ad oggi hanno dato buon resultato, in maniera da indurre ad estendere l'applicazione dei conduttori d'alluminio.

L'aumento della resistenza superficiale del conduttore, dovuto all'ossidazione, è facilmente evitabile mediante un lavaggio di benzina o una pulitura con la carta.

La sezione del conduttore di alluminio deve essere calcolata in ragione della conduttibilità di questo metallo, e siccome questa, rispetto al rame, è di $\frac{33}{57}$, la sezione del conduttore di alluminio deve essere in ragione inversa di questo rapporto, cioè $\frac{cu}{al} = 0,58$ circa, valore che praticamente viene portato a 0,60.

Essendo la densità del rame di 9,0 e quella dell'alluminio di 2,75, tenendo conto dei rispettivi prezzi, è possibile determinare l'economia che può realizzarsi con l'impiego dell'alluminio, mediante la seguente formula:

$$p = \frac{2{,}08 - \gamma - \frac{30}{n_{cu}}}{0{,}0208 + \frac{0{,}05}{n_{cu}} + \frac{125}{q\, n_{al}}},$$

in cui

p indica l'economia percentuale,

n_{al} e n_{cu} rispettivamente i prezzi dei metalli in L.

γ il rapporto $\frac{n_{al}}{n_{cu}}$

q la sezione del conduttore in mmq.

Facendo astrazione dal prezzo dell'isolamento e delle altre spese accessorie, la formula suddetta permette di considerare l'impiego dell'alluminio come vantaggioso rispetto al rame in tutti i casi in cui il prezzo dell'alluminio è inferiore a $2{,}08\, n_{cu} - 30$.

La Compagnia dei Tramways di Aix-la-Chapelle ha fatto un'applicazione di conduttori di alluminio, conseguendo un'economia di 125.000 lire

Motopompa a comando elettrico per il lavaggio delle locomotive delle F. S.

La spesa di esercizio negli impianti termici sia fissi che mobili risente enormemente degli imprevisti provocati dalle incrostazioni che si formano nelle caldaie, e da lungo tempo i tecnici si sforzano a diminuirne la formazione, attenuarne le conseguenze e semplificarne la espulsione.

La preventiva epurazione chimica delle acque, sulla quale si fecero studi accurati, non ha dato risultati soddisfacenti, per quanto siansi installati impianti talora costosissimi. Pressochè altrettanto può dirsi circa l'applicazione dei discrostanti, proposti a tutt'oggi in una quantità innumerevole di tipi. Nel caso poi delle locomotive, le quali sono alimentate con acqua raccolta un po' dove capita, e quindi con diversa composizione chimica, i discrostanti dovrebbero avere pressochè tante formole, quante sono le località di alimentazione, e probabilmente in uno stesso viaggio si potrebbero rendere successivamente necessari discrostanti fra loro in opposizione chimica.

Perduta così la speranza di evitare il formarsi delle incrostazioni, si è dovuto cercare il modo di eliminarle facilmente prima che si attacchino fortemente alle pareti delle caldaie; la lavatura frequente delle caldaie con acqua in pressione, risponde allo scopo, purchè non si adoperi acqua fredda per ragioni economiche ed anche per ragioni di indole tecnica, e cioè per evitare rapidi raffreddamenti nel complesso della caldaia, i quali la scompaginano facilmente e quindi la deteriorano rapidamente.

In Italia le cessate Compagnie ferroviarie avevano da tempo rilevato che la lavatura a caldo fatta razionalmente ed in tempo, assicura una buona conservazione delle locomotive e quindi dà sicurezza nell'esercizio: per evitare costosi impianti avevano raggiunto lo scopo utilizzando una locomotiva in sosta. Però questo sistema, ottimo come principio è piuttosto lento e costoso, quindi si studiò una soluzione più economica, più rapida ed in pari tempo che rendesse una locomotiva in condizione di poter bastare a sè stessa.

Tenuto presente che pressochè ogni Deposito di locomotive in Italia dispone oggi di energia elettrica, è stato opportunamente deciso di compiere questo lavaggio a mezzo di una speciale motopompa a comando elettrico. La locomotiva che deve subire il lavaggio sosta al Deposito pochissime ore, due o tre al massimo. Il vapore a disposizione in caldaia si utilizza per scaldare l'acqua nel tender, fino a circa 60-70 gradi, dopo di che si vuota rapidamente la caldaia, e si procede al lavaggio a caldo aspirando colla motopompa l'acqua del tender e comprimendola entro una apposita lancia di lavaggio. Ciò ultimato, colla stessa motopompa si riempie la caldaia aspirando l'acqua calda dal tender, ed in breve la locomotiva è pronta per entrare nuovamente in servizio.

Evidentemente una operazione di questo genere oltre ad essere rapida risulta anche assai economica, anzitutto perchè viene utilizzata buona parte dell'energia termica a disposizione in caldaia quando la locomotiva entra in Deposito, in secondo luogo perchè il funzionamento di una motopompa è per sè stesso molto economico, perchè assorbe al massimo circa Kw. 3.5 per una durata di tempo assai limitata. Di più a differenza del primitivo sistema, tutto il lavaggio e riempimento oltre al normale personale di macchina, non richiede che un manovale di aiuto al fuochista, e quindi anche la spesa di mano d'opera è assai limitata.

Le Ferrovie di Stato hanno adottato dopo lunghe prove un tipo descritto nella *Rivista Tecnica di elettricità.*

Di questa motopompa, si possono avere tipi per corrente continua oppure per corrente alternata naturalmente la motopompa può essere impiegata per la lavatura di qualsiasi caldaia locomobile, semifissa o fissa: inoltre essa può funzionare senz'altro come pompa da incendio, da inaffiamento, ecc. Il campo di applicazione ne è dunque vastissimo e gli esercenti imprese elettriche faranno bene a segnalare questa macchina a quelli tra i loro utenti che ne potessero trarre partito.

I motori impiegati in questa motopompa sono di tipo chiuso, potenza circa 4 kw, costruiti in modo da potere essere facilmente con-

trollati e verificati in tutte le parti anche da personale non specialista. Detti motori possono venire costruiti per tensione qualunque fino a 500 volts. Il motore elettrico è accoppiato mediante giunto speciale ad una pompa centrifuga atta a funzionare con acqua fino alla temperatura di circa 60-70 gradi e di comprimerla fino alla pressione più opportuna per la lavatura delle caldaie.

Il gruppo è montato sopra un carrello metallico da traino a mano di costruzione solida e leggera con ruote di ferro profilato: su questo carrello sono disposti tutti i meccanismi ed apparati accessori, comprendenti un avviatore per motore a pieno carico coi relativi apparecchi di protezione e sicurezza, un tamburo porta-cavo con sopra avvolti, 20 metri di cavo elettrico flessibile, convenientemente armato per rendere utilizzabile la motopompa entro un raggio d'azione piuttosto vasto, una spina di presa speciale e convenientemente protetta montata sul tamburo, oltre a vari altri accessori che riesce superfluo elencare in questa sommaria descrizione.

Di più con ogni motopompa viene sempre fornita un libretto di istruzioni che in forma riassuntiva contiene una descrizione completa della macchina, le istruzioni per l'uso tanto come pompa di lavaggio quanto da inaffiamento, pompa da incendio, ecc.; nonchè le norme per localizzare i guasti specialmente nel materiale elettrico e provvedere di conseguenza. Quest'ultima parte anzi è assai interessante perchè in forma molto chiara, semplice, completa ed alla portata di ogni operaio dà delle istruzioni preziose per la maestranza la quale dato l'attuale enorme sviluppo degli impianti elettrici in Italia si trova sempre a contatto di installazioni elettriche.

NOTIZIE E VARIETA'

XVI Riunione annuale dell' Associazione Elettrotecnica Italiana. — Fra il 19 ed il 23 di ottobre ha avuto luogo in Genova, la XVI riunione annuale dell'Associazione Elettrotecnica Italiana. Notevole il concorso dei soci, notevoli, per la loro importanza, diversi degli argomenti trattati che meriterebbero, ove lo spazio ce lo consentisse, di essere ampiamente riferiti. Noi ci limiteremo ad una semplice enumerazione di quelli d'indole troppo speciale, e ricorderemo invece con qualche larghezza quelli d' interesse generale.

Fra i primi notiamo una comunicazione dell' ing. Guido Semenza sulle *Tavole grafiche per la posa razionale delle condutture elettriche* da lui tracciate partendo dalle due ipotesi fondamentali del sovraccarico (velocità del vento e diametro del manicotto di ghiaccio che può formarsi sul conduttore); una memoria dell' ing. Vallauri sul *passaggio delle macchine asincrone a induzione attraverso il sincronismo,* accolta con evidenti e meritati segni di compiacimento da parte dell' uditorio; due apparecchi dell' ing. Campos, *un wattometro per misure sull'alta tensione mediante inserzione sulla bassa* e *un variatore di fase* di cui l'autore ha ampiamente illustrati l' impiego e le applicazioni: un *nuovo sistema di dighe di sbarramento* proposto dall' ing. Ruthemberg per la costruzione dei laghi artificiali, argomento la cui discussione, più che in una riunione di elettrotecnici, avrebbe trovato posto adatto in un congresso di costruzioni idrauliche.

Seguendo l'ordine in cui vennero presentate, ricorderemo, nella seconda categoria di questioni, le *notizie sui lavori della Commissione elettrotecnica internazionale* fornite dall' ing. Guido Semenza. Occorre premettere che, questa Commissione, che ha sede a Londra e alla cui costituzione contribuirono le più importanti società tecniche del mondo, si propone la unificazione (*standardisation*) della nomenclatura e della classificazione (*ratings*) del macchinario e del materiale elettrico. Finora il suo principale lavoro, indispensabile del resto a raggiungere lo scopo, è stata la formazione di *Comitati tecnici* nelle diverse nazioni, fra i quali uno italiano sorto, attraverso non poche difficoltà, per opera o merito dell'A. E. I. e col concorso del nostro Governo.

L'opera della Commissione Internazionale e dei vari Comitati speciali interessa gli elettrotecnici di tutto il mondo; ed è interesse che si estende, per evidenti ragioni, dall' industria alla scuola.

L' ing. Semenza si è astenuto dal parlare del lavoro dei Comitati per i simboli e la nomenclatura, lavoro difficile perchè sono da abbandonare espressioni consacrate dall'uso e dallo spirito nazionale; egli si è invece lungamente trattenuto su quanto riguarda il macchinario e ha ricordato la deliberazione che involge, secondo la sua espressione, una questione di principio: « la potenza meccanica sviluppata da un motore elettrico deve essere espressa in kilowatt ». Tale principio è stato dal Comitato italiano accettato per le definizioni idrauliche: l'unità di potenza degli impianti e dei motori idraulici dovrà per conseguenza essere in avvenire il kilowatt. Vorranno i meccanici e gli idraulici, domanda l' ing. Semenza, abbandonare il *cavallo-vapore* che non si lega a nessuna delle nuove unità assolute? Se in pratica la sostituzione non sarà facile, una spinta efficace potrà però essere data dai professori delle scuole di applicazione coll'abituare gli allievi all'uso ordinario del kilowatt, che non crea complicazioni, come a prima vista potrebbe parere, ma costituisce in realtà una semplificazione. Infatti la potenza idraulica di un impianto sarà rappresentata in kw. dal prodotto dei metri cubi per i metri e per il coefficiente $G = 9{,}803$ e le potenze meccaniche elettriche si dedurranno moltiplicando la potenza idraulica per i coefficienti di rendimento della tubazione e del macchinario. Per definire i valori che devono caratterizzare un corso d'acqua, fu introdotto il concetto della « portata prelevabile per *n* giorni consecutivi » e si è proposto di considerare come valori caratteristici di un diagramma di portata quelle prelevabili per 365, 274, 182, 90 giorni, i quali in uno studio di massima permettono, in via di approssimazione, di farsi una idea dell'effettiva potenza ricavabile.

Delle molte e complesse questioni che riguardano il macchinario, il Semenza ha ricordato quella dei limiti di temperatura da ammettersi nelle macchine e dei modi di verificarli.

Facendo sua una osservazione dell'ingegnere Jona, il Comitato speciale ha stabilito che si debbano sempre considerare le temperature effettive delle macchine e non quelle dei surriscaldamenti relativi all'ambiente e ha poi stabiliti i limiti di temperatura, da esprimersi in valore assoluto, che gli avvolgimenti e le altre parti delle macchine non debbono superare, nell'intesa che, in mancanza d'altra indicazione, la temperatura ambiente cui riferirsi sia quella di 30°. Circa ai metodi di misura delle temperature, verrebbero consigliate le misure per mezzo delle variazioni di resistenza, nei casi ove siano possibili e quelle solite col termometro negli altri.

Passando dalle temperature ai sovracarichi, il Semenza notò come questi abbiano limiti variabilissimi da paese a paese e come, mentre in origine tali limiti erano assai elevati, siano venuti restringendosi man mano che le condizioni dell'industria si sono fatte difficili. Ne consegue che, a parità di potenza indicata, non siano fra loro comparabili macchine ordinate in paesi diversi; è uno stato di cose che dovrebbe sparire e che il Comitato si è preoccupato di far cessare nell'interesse degli acquirenti. Esso è stato quindi condotto ad affermare l'opportunità di stabilire due valori massimi della temperatura per ciascun genere d'isolamento: uno limite che non deve mai essere superato e uno da mantenersi a regime normale.

Si è pure stabilito che sia definito primario d'un trasformatore l'avvolgimento che sta dalla parte della sorgente d'energia secondario, quello verso gli apparecchi utilizzatori.

Importante, anche nei rapporti dell'industria del rame, è la proposta unificazione dei dati del rame commerciale che parrebbe già accettata dai produttori di qualche paese. Tutto il rame che viene utilizzato negli ordinari impianti elettrici dovrebbe avere la stessa conduttività e quindi lo stesso coefficente di temperatura; ora invece si verifica l'inconveniente che i produttori devono prepararne di diverse conduttività in base alle richieste. Secondo i dati riferiti dell'ing. Semenza, come conduttività normale del rame commerciale per uso elettrotecnico, si proporrebbe di adottare quelli di 58, alla temperatura di 20°, cui corrisponde una densità di 8,89.

Le conclusioni dei Comitati speciali non sono ancora definitive e non hanno pel momento carattere ufficiale, perche su di esse deve pronunziarsi la Commissione internazionale che dovrà ben presto riunirsi. Ma ha fatto opera utile l' ing. Semenza a richiamare fin d'ora su di esse l'attenzione dei tecnici e a considerare come la sede più adatta a tali comunicazioni, il Congresso dell' Associazione che ha avuto tanta parte nella formazione del Comitato italiano e che accoglie nel suo seno gli uomini che con maggiore autorità possono agitare innanzi al pubblico l'ordine d' idee che si tratta di far prevalere.

* * *

Un'altro problema, d'interesse generale, e d'importanza vitalissima pel nostro paese, è stato discusso nella riunione di Genova. Non da ora si domanda una legge che renda possibile la creazione di quei serbatoi e di quei laghi artificiali che, in tanto progresso delle industrie elettriche, sono diventati una vera necessità per l'Italia. E' noto che un progetto di legge sta davanti alla Camera ed è pure noto che l' A. E. I. lo ha esaminato e studiato in tutte le sue parti.

L'ing. Panzarasa espose, in una breve ma succosa relazione, lo stato della questione e quali fossero, a giudizio della Commissione nominata dall'A. E. I, i desideri da esporre al Governo. Essi sono riassunti nel seguente ordine del giorno, che può considerarsi come la sintesi delle considerazioni svolte dal Panzarasa:

« L'Associazione Elettrotecnica Italiana, in merito alla proposta di legge per le agevolazioni da concedersi agli impianti di serbatoi nelle valli montane, considerando:

1° Che lo stanziamento stabilito dalla legge nella cifra di L. 500.000 annue è inadeguato allo scopo grandioso che la legge stessa si propone di raggiungere;

2° Che tale stanziamento potrebbe facilmente venire assorbito nella sua totalità da alcuni progetti grandiosi;

3° Che l'applicazione del criterio di un sussidio proporzionale alla capacità dei serbatoi ed al disavanzo previsto nel preventivo d'esercizio non corrisponde alla molteplicità degli aspetti tecnici, economici, industriali ed agricoli che tali progetti possono presentare,

in linea principale esprime il voto che le sovvenzioni e le agevolazioni da concedersi agli impianti a serbatoi non vengano *a priori* costrette in specifiche e determinative disposizioni di legge, ma con criterio analogo a quello adottato per le sovvenzioni ferroviarie siano dalla legge stessa, e con opportune delimitazioni, demandate alle deliberazioni dei Corpi tecnici competenti in seguito all'esame specifico di ogni progetto;

in linea subordinata, ove non si credesse di riformare in modo sostanziale il progetto di legge già presentato, fa voti perchè:

1° Pure ammettendosi l'idea del sussidio finanziario subordinato alla dimostrazione del disavanzo si ammettano però tutti indistintamente i progetti di impianti a serbatoio a fruire delle ulteriori agevolazioni all'infuori del premio pecuniario;

2° Si stabilisca, in linea di massima, il fondamentale criterio tecnico di preferenza nell'esame dei progetti della maggiore e più comprensiva utilizzazione dei bacini imbriferi;

3° Si limiti la espropriazione gratuita, al termine della concessione fruente delle agevolazioni di legge, alle opere che costituiscono il solo serbatoio;

4° Dato il grande vantaggio agricolo ed industriale che deriverà dalla costruzione dei serbatoi, si aumenti lo stanziamento della somma annua per le sovvenzioni e possibilmente si estenda la concessione delle sovvenzioni adottando un criterio più rigoroso che non quello molto incerto della precisa dimostrazione del disavanzo; o quanto meno, data l'anormale possibilità che qualche grandioso progetto assorba l'intero stanziamento, si stabilisca un limite massimo di sovvenzione (da attingersi allo stanziamento previsto) per ogni singolo impianto ».

Tale ordine del giorno incontrò l'opposizione dell'ing. Ruffolo che attaccò vivamente tutto il disegno di legge, domandando che l'Associazione lo respingesse interamente. Impressionata dalle critiche dell'ing. Ruffolo, l'Assemblea deliberò di affidare alla Presidenza l'incarico di nuovi studi e nuove proposte. E poichè non sembra probabile che l'A. E. I. possa chiedere al Ministero di ritirare senz'altro il suo progetto, nel che essa correrebbe il rischio di vedersi subito ascoltata, così è probabile che il risultato pratico dei nuovi studi sarà una serie di emendamenti non molto diversi da quelli già concretati nell'ordine del giorno dell'ing. Panzarasa. Questi, nel corso della discussione, lamentò giustissimamente che il governo non avesse voluto sentire i consigli dell'Associazione Elettrotecnica che, come il corpo più competente in materia, avrebbe potuto portare un contributo prezioso d'idee e di notizie nella preparazione del disegno di legge; onde i difetti che questo contiene e che non sarà facile eliminare.

Ma il caso singolo toccato dall'ing. Panzarasa si presta a considerazioni d'indole ben più generale. Quali sono i metodi e i criteri seguiti in Italia per la elaborazione delle leggi? E' questo un problema che investe tutta quanta la vita del nostro paese, tecnica, economica, amministrativa, tutti i nostri più gelosi interessi, tutto il nostro avvenire. Ma di esso non è oggi certamente che vogliamo e possiamo occuparci. Lo faremo altra volta, in questo stesso periodico, senza speranza di giungere ad un risultato utile, ma convinti che l'argomento, che si presta a tante e così dolorose considerazioni e constatazioni, meriti d'essere trattato a fondo.

***

Viene terza fra le questioni d'indole generale, ma prima forse per l'importanza morale, quella che Ferdinando Lori, ebbe il merito di presentare ai colleghi dell'Associazione che egli così bene presiede, in una seduta comune alla Società pel Progresso delle Scienze e all'Associazione *Mathesis*. Basta enunciare il tema: *l'ordinamento degli studi scientifici e tecnici che conducono al diploma d'ingegnere* per intendere che esso avrebbe meritato che gli fosse dedicata non una seduta, sia pur solenne per il numero e il valore eccezionale dei presenti, ma gran parte del tempo del Congresso. Quando, nella superba sala del Palazzo Municipale di Genova, convennero, coi più noti elettrotecnici d'Italia, i maggiori matematici che onorino le cattedre delle nostre Università, e con essi non pochi ingegneri, cui le dure esigenze dell'esercizio della professione non hanno tolto il contatto colle sfere superiori d'idee o di studi, parve realmente che si dovesse assistere ad una adunanza che avesse in se qualche cosa d'insolito. Ma il tempo, ahimè, fu troppo scarso all'eccezionale importanza dell'argomento. Parlò il Lori sostenendo la sua tesi che l'ingegnere veramente degno di questo nome debba avere una cultura superiore, onde, la necessità della cultura classica, la necessità di una adeguata conoscenza delle matematiche superiori, il cui studio dovrebbe essere meglio associat a quelli delle così dette discipline pratiche e reso più intenso prolungandolo anche negli ultimi anni della scuola d'applicazione.

Presero la parola dopo il Lori parecchi cultori delle matematiche pure, sostenendo, la necessità di ridurre, nelle scuole d'ingegneria, lo studio delle discipline che essi professano a più ristretti limiti. Solo forse si trovò a lottare contro questa tendenza (oramai, pur troppo, prevalente nei nostri politecnici) il Pincherle che vigorosamente dimostrò i vantaggi di un profondo studio di quelle matematiche superiori di cui si vorrebbe ora considerare una non piccola parte come un inutile ingombro per l'ingegnere. Il Pincherle addusse qualche esempio, dei danni che può venire ad un ingegnere dalla mancanza di certe conoscenze, che nessuno potè vittoriosamente ribattere. Intervenne in quella discussione, che si svolgeva tra professori, sull'estensione e sui metodi di un insegnamento, un solo ingegnere, il Manfredini, di cui son note le idee su tale materia, espresse colla consueta eloquenza. L'ora tarda – *jam nox media erat* – distolse altri ingegneri, al pari del Manfredini estranei all'insegnamento, dal prender parte al dibattito. Il quale fu certo insufficiente alla vastità dell'argomento, però l'occasione di parlarne ancora ed ampiamente si ritroverà quando la Commissione, di cui fu decisa la nomina, esporrà il programma che essa crederà preferibile.

Ci sia concesso di esprimere l'augurio, che non si tolga agli ingegneri italiani la superiorità che hanno per tanto tempo dato loro quegli studi intensi delle matematiche superiori che, se sono a loro costate tante fatiche, non hanno mai impedito che cogliessero, anche nel campo pratico, tutti gli allori di cui va a buon diritto orgogliosa l'ingegneria italiana.

g. o.

XI Congresso del Collegio degli Ingegneri Ferroviari Italiani. — Il X Congresso del Collegio degli Ingegneri Ferroviari italiani chiudevasi a Torino nell'ottobre 1911, proclamando Palermo come sede del futuro Congresso annuale, con la previsione di poter fare una visita a Tripoli, alla nuova città italiana al di là del Mediterraneo, capitale delle nuove terre, che la virtù delle nostre armi ha acquistate alla civiltà.

Ragioni d'opportunità politica non permisero che il voto allora formulato potesse pel momento attuarsi e perciò il Consiglio direttivo del Collegio, rimandando ad altra epoca più tranquilla tale visita, diede modo al Comitato organizzatore del Congresso di preparare e svolgere, dal 4 al 9 novembre di quest'anno, un programma intenso di lavoro e un soggiorno incantevole nell'isola di Sicilia.

Il 4 novembre a Palermo, in una sala del Palazzo di Città, con l'intervento del Sindaco, del rappresentante del Prefetto della provincia e del Rettore della R. Università degli studi, dei deputati On. Eugenio Rossi e Rocco Balsano, ebbe luogo la seduta inaugurale del Congresso, a cui parteciparono numerosissimi i soci del Collegio intervenuti da ogni parte d'Italia.

Il Sindaco, Senatore Di Martino, con efficaci parole diede il saluto della città di Palermo ai Congressisti, esprimendo il voto che la Sicilia possa vedere soddisfatti i suoi urgenti bisogni ferroviarj e sia così messa in grado di esplicare tutte le sue inesauribili energie.

L'Ing. Lanino, Presidente del Collegio degli Ingegneri Ferroviarj italiani, nel ringrazione il sindaco delle gentili parole rivolte ai Congressisti a nome della Cittadinanza, fece voti che il Congresso fosse fecondo di buoni risultati per la Sicilia, la cui prosperità risiede essenzialmente nel miglioramento delle sue comunicazioni.

Il Prof Venturi, nella rappresentanza del Rettore dell'Università, portò il saluto dell'Ateneo Palermitano, accennando al problema, che

si è in quest'anno affacciato, di dare arterie e vene alla nuova terra italiana.

Il Presidente del Comitato organizzatore, Prof. E. Ovazza, eletto quindi Presidente effettivo del Congresso e dichiarato aperto l' XI Congresso nazionale degli Ingegneri Ferroviarj italiani, s' intrattenne a parlare delle condizioni dell' isola di Sicilia in relazione alle comunicazioni ferroviarie, mettendo in rilievo le grandi difficoltà che in atto vi sono per portare le comunicazioni dai grandi e molti centri di produzione a quelli di consumo. Accennò alla necessità di costruire linee a scartamento ridotto per il trasporto delle merci, potendo tali linee adattarsi alle condizioni del terreno, mentre le rigide ferrovie a scartamento normale difficilmente possono approssimarsi ai centri di produzione ed a quelli di consumo.

L' Ing. Biraghi, Direttore della ferrovia Palermo-S. Carlo, disse che per risolvere bene il problema ferroviario siciliano bisogna avere il coraggio di studiare il problema in tutta la sua vastità ed integrità per stabilire la dorsale di un futuro sistema ferroviario, e costruire poi, man mano che il tempo offrirà nuovi mezzi, le linee secondarie che debbono diramarsi da questa dorsale. E' tempo di abbandonare il sistema di studiare linea per linea, egli conclude, e di resistere a tutte le pressioni e a tutti gli appetiti che si destano quando si parla di costruire una nuova rete ferroviaria in una regione.

Gli On. Rossi e Balsano, portando il loro saluto ai congressisti, formularono il voto che il Congresso volesse espressamente occuparsi della futura rete complementare sicula, per la quale già varie ditte, in base alla legge del luglio 1911, hanno presentate le loro offerte.

Rispose a tutti l'Ing. Lanino, facendo rilevare che gl'ingegneri ferroviarj non sono chiamati alla risoluzione di questioni politiche che riguardano le ferrovie, bensì debbono portare il loro contributo con elementi tecnici che possano condurre alla risoluzione del problema delle ferrovie siciliane, che non è un problema regionale, ma economico e nazionale.

In base a quest'ordine di idee fu approvato un ordine del giorno col quale il Congresso

fa voti che: Sia sollecita cura delle amministrazioni governative la pronta e completa soluzione di questo complesso problema, che assurge ad importanza di reale problema nazionale e voglia in questo dirigere tutte le energie naturali ad una razionale soluzione, razionale nel tipo di scartamento da adottarsi, razionale nella conformazione organica del sistema ferroviario da costituire, ed in questo voglia intervenire con quella particolare prontezza di provvedimento e quella larghezza di concorso che apparirà legittimamente necessario a non ritardare oltre il soddisfacimento dei reali bisogni delle risorgenti energie economiche della Sicilia.

Dopo la seduta ebbe luogo un trattenimento nelle splendide sale del Municipio di Palermo, e quindi i Congressisti si recarono a Monreale con vetture elettriche gentilmente apprestate dalla Società Sicula Imprese Elettriche.

Il 5, sotto la presidenza del Prof. Ovazza, continuarono i lavori del Congresso, e l'Ing. Dore, con molta competenza, riferì sulla costruzione delle case economiche pei ferrovieri, a cui fece seguito l'Ing. Di Giovanni, portando alcune osservazioni in riguardo alle speciali esigenze dei ferrovieri residenti in Palermo.

In base a tali relazioni venne approvato il seguente ordine del giorno:

« L' XI Congresso degli Ingegneri ferroviari italiani, riuniti in Palermo, in ordine alle case economiche dei ferrovieri fa i seguenti voti:

Che le nuove case, contenute entro i più ristretti limiti di spesa, vengano studiate tali da abituare i nostri agenti alla ordinata semplicità, pur armonizzandosi più che sia possibile con le consuetudini delle diverse regioni.

Che esse rispondano al principale scopo di provvedere alloggi a buon mercato, ma vengano però fin da ora predisposte in modo da poterle a tempo opportuno completare con quegl'impianti complementari, bagni, scuole ecc. che valgano a esercitare l'alta funzione sociale, cui le case popolari in genere sono destinate ».

L'Ing. Lanino riferì sul tema: La trazione elettrica quale problema ferroviario, ed in base alle sue conclusioni venne approvato un ordine del giorno col quale

constatato che oggi le ferrovie italiane possiedono nella trazione elettrica un mezzo particolarmente atto a risolvere particolari casi di esercizio e più precisamente per decennale esperienza trovano nel trifase un sistema ormai pienamente organizzato, affermando essere il problema della trazione elettrica alle ferrovie essenzialmente problema di tecnica ferroviaria, fa voti: che l'amministrazione delle Ferrovie dello Stato prosegua nella via intrapresa verso un progressivo e razionale sviluppo dell'applicazione della trazione elettrica alle proprie linee, specialmente di valico e voglia in ciò perseverare nell'indirizzo fino ad ora seguito, da cui ha tratto dei risultati mirabili, pur non trascurando con questo di seguire vigile quanto si compie all'estero, tenendosi pronta ad accoglierlo quando nuovi sistemi più moderni abbiano realmente dimostrato, alla prova dei fatti dell' esercizio pratico, di possedere attitudini superiori o per lo meno equivalenti a questo ».

L'Ing. Calisse s'intrattenne sul tema: Della opportunità e dei criteri informatori di un piano regolatore generale della rete ferroviaria italiana, suscitando una vivace discussione a cui presero parte gli Ingegneri Tajani, Lanino, Forges Davanzati, Biraghi, ed il relatore, i quali tutti poi convennero nel seguente ordine del giorno, che fu approvato dall'Assemblea

« Il Congresso, riconoscendo e affermando la necessità di formare un piano regolatore delle ferrovie, esprime il voto che detto piano regolatore venga al più presto formato, e dà mandato alla Presidenza di adoperarsi presso il Ministero dei LL. PP., la Direzione Generale delle FF. SS. ed altri enti, con tutti i mezzi che riterrà migliori e secondo i propositi e intendimenti espressi dal Congresso, per ottenere che il desiderato scopo venga raggiunto ».

L'Ing. Biraghi svolse poi il tema della costruzione ed esercizio delle ferrovie economiche, sostenendo la grande importanza del Dirigente unico per il movimento e del Dirigente unico per il traffico.

Fecero osservazioni gli Ingegneri Polese, Nico e Tajani e venne quindi approvato un ordine del giorno col quale il Congresso

fa voti che le semplificazioni di esercizio già note e specialmente quelle dell'impiego del telefono e della istituzione del dirigente unico del movimento vengano maggiormente estese sia dagli esercenti di ferrovie secondarie che dallo Stato per le sue ferrovie a scarso traffico, e che venga altresì esperimentata l'istituzione proposta dal Biraghi del dirigente unico del traffico per rendere possibile la riduzione degli agenti delle stazioni addetti alle spedizioni delle merci e alle tassazioni ».

Esaurita la discussione sui temi posti all'ordine del giorno del Congresso, l'Ing. Sodano fece una comunicazione relativa ad un sistema da lui ideato di scomposizione di una tavola polimetrica generale di distanze chilometriche fra un numero qualsiasi di stazioni ferroviarie, e di impaginazione a libro della tavola scomposta, collegata da un quadro d'unione.

L'*Ing. Rossetti* fece una importante comunicazione sull'*Oildag*.

Si prese atto della rinuncia del *Direttore Generale Cav. di Gran Croce* Ing. Bianchi da Presidente onorario del Collegio e si deliberò di non nominare altra persona a quella carica.

I Congressisti quindi nel pomeriggio del 5, iniziarono le loro escursioni recandosi a Mondello in vetture elettriche messe a disposizione dalla Società *Les Tramways* di Palermo.

Poi, il 6 mattina, si recarono a Villafrati e di lì con automobili a Lercara. La sera del 6 si recarono a Catania ed il 7 fu impiegato alla visita della Circum-etnea.

L'8 novembre i Congressisti visitarono l'impianto idroelettrico dell'Alcantara a Giardini e i monumenti di Taormina, ed il 9 si recarono a Messina per la visita della città e delle case dei ferrovieri.

Nel pomeriggio fecero una gita su ferry boats nello stretto di Messina, scendendo a Reggio, dove si sciolse il Congresso, proclamando Cagliari sede del XII Congresso, da tenersi probabilmente nel mese di maggio prossimo venturo.

I lavori e le escursioni dell'XI Congresso furono interessantissimi e lasciarono un gradito ricordo in tutti i Congressisti del tempo così bene impiegato nel soggiorno in Sicilia; tanto più che il programma bene organizzato dal Comitato locale seppe fare sviluppare una corrente di viva simpatia fra i partecipanti al Congresso.

F. A.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 13 novembre 1912, ha trattate le seguenti questioni:

Progetto esecutivo del 2° tronco della ferrovia Roma-Anticoli-Frosinone (approvato con avvertenze).

Proposta per modifica del tipo delle sezioni normali e di quello della chiusura dei passi a livello per i tratti su strada ordinaria della ferrovia Roma-Anticoli-Frosinone (approvata).

Progetto esecutivo del 9° lotto del tronco Roma-Fiume Amaseno della ferrovia direttissima Roma-Napoli (approvato).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Venaria Reale per Fiano a Cafasse (ammessa col sussidio di L. 424 a chilometro).

Domanda della ditta Cattana per la concessione, senza sussidio, di

un servizio pubblico automobilistico tra Lù Monferrato ed Alessandria (giornaliero) e tra Lu Monferrato e Casale Monferrato (settimanale) (ammessa per i tratti Lù-S. Salvatore e Lù-Mirabello).

Riesame della domanda per la concessione sussidiata delle tranvie Lecce-Martana-Maglie-Zollino-S. Cesaria e diramazioni (ammessa la Lecce S. Cesaria colle diramazioni per Zollino e Melendugno).

Domanda della Ditta concessionaria del servizio automobilistico Cosenza-S. Giovanni in Fiore perchè il servizio stesso sia reso continuativo per tutto l'anno (ammessa col sussidio di L. 775 a km.).

Domanda del comune di Forlì del Sannio per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulle linee Forlì del Sannio-Isernia, Forlì del Sannio-Carovelli e Forlì del Sannio-Castel di Sangro (ammessa coi sussidi rispettivi di L. 472 500 e 575 a km.).

Riesame della domanda per la concessione sussidiata di un servizio pubblico automobilistico della stazione di Bagni di Montecatini all'abitato di Montecatini Alto (ammessa col sussidio di L. 780 a km).

Schema di atto addizionale per la parziale modifica di alcune disposizioni contenute nell' originario atto di concessione della ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife 27 marzo 1900 e nella convenzione suppletiva del 23 maggio 1909 (ammessa la trazione a vapore nel tratto da Capua a Piedimonte in via provvisoria).

Prima parte del progetto esecutivo della tranvia elettrica Affori-Varedo (approvata).

Progetti esecutivi dei due lotti costituenti il tronco Airole-Confine italo-francese della ferrovia Cuneo-Ventimiglia (approvati).

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Monza-Besana Molteno e diramazione per Briosco, per rettifica della lunghezza sussidiabile della ferrovia (ammessa).

Domanda degli ing. Massarani per modifica allo schema di Convenzione predisposto per la concessione della funicolare aerea di Tremosine (ammessa parzialmente).

Progetto esecutivo della ferrovia Castelbolognese-Riolo (approvato con avvertenze).

Domanda per la concessione sussidiata della tramvia elettrica dalla stazione ferroviaria di S. Severo all' abitato di Torremaggiore (approvata con avvertenze).

Progetto per l'ampiamento dei fabbricati viaggiatori di tutte le fermate provvisorie della ferrovia Monza-Besana-Molteno e diramazioni (approvato).

Domanda della Società Veneta concessionaria della tranvia a vapore Padova-Piove di Sacco, per l'autorizzazione di elettrificare la tranvia (approvata).

Questione sull'ammissibilità o meno del cemento a lenta presa fabbricato dalla Società « La Sangritana » nelle costruzioni di opere dipendenti dal Ministero dei Lavori pubblici (ammesso l'uso del cemento solo per alcune opere della ferrovia Sangritana).

Nuovo tipo di locomotiva a tre assi per la ferrovia Sassuolo-Modena Mirandola e Finale (approvato con avvertenze).

Progetti esecutivi dei tronchi 2° e 3° della ferrovia Fano-Fermignano (approvati con avvertenze).

Domanda della Società cementi « Guacchi » per la concessione di una ferrovia privata di 2ª categoria allacciante il proprio Stabilimento di Olgiate con le cave di Monticello (approvata).

Domanda di concessione di una ferrovia privata di 2ª categoria da Forte dei Marmi al mare (approvata).

Domanda dell'Azienda delle Tranvie Municipali di Torino per l'autorizzazione di costruire ed esercitare una linea tranviaria urbana da Porta Nuova alla Borgata Cenischia (approvata).

Questione sulla ineseguibilità — ai patti convenuti — della con cessione della ferrovia Voghera-Varzi.

Liquidazione e collaudo dei lavori eseguiti dall' Impresa Rosazza per la costruzione del tronco Castelvetrano-Selinunte della ferrovia Castelvetrano-Menfi-Sciacca (approvata).

Liquidazione finale e collaudo dei lavori eseguiti dall'Impresa ingegnere Garroni per la costruzione del tronco Capo S. Marco-Sciacca della ferrovia Castelvetrano-Menfi-Sciacca (approvata).

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Nell' adunanza generale del 15 novembre 1912 ha trattato le seguenti questioni:

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Mileto-Gioia-Radicena e proposte dei funzionarii governativi per modifica della domanda stessa. (Suggerite alcune modificazioni.)

Determinazione della misura fissa della quota di compartecipazione dello Stato ai prodotti ultrainiziali dell' esercizio della ferrovia Massalombarda-Imola-Castel del Rio. (Ammessa la quota fissa del 15°/o.)

Nuova domanda della Deputazione provinciale di Teramo per la concessione della costruzione e dell' esercizio della ferrovia Montesilvano-Peome. (Ammessa col sussidio di lire 8.540 a chilometro per 50 anni.)

Proposta per applicare alla 2ª galleria del Sempione la stessa luce del profilo della 1ª galleria. (Approvata.)

Inscrizione fra le Comunali di Asiago di un tratto della strada provinciali detta del Costo. (Vicenza).

Domande delle provincie di Forlì e di Ravenna per la classifica in 2ª categoria dei fiumi Montone e Ronco.

Classificazione tra le provinciali di Cuneo della comunale S. Albano-Magliano.

Classificazione tra le strade provinciali di Catanzaro della comunale S. Caterina sul Ionio-Stazione ferroviaria anonima.

Classificazione tra le strade provinciali di Catanzaro di tre strade comunali.

Classificazione tra le strade provinciali di Catanzaro della comunale Fambiase-Stazione ferroviaria omonima.

Classificazione tra le strade provinciali di Catanzaro della comunale da Feroleto alla stazione ferroviaria omonima.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell' adunanza del 28 novembre 1912, ha trattato le seguenti questioni:

Nuova domanda per la concessione sussidiata della ferrovia a vapore Caianello-Telese (Approvata con avvertenze).

Domanda per le concessione sussidiata di una ferrovia a vapore da Felizzano a Moncalvo. (Approvata con avvertenze).

Riesame della domanda per la concessione sussidiata del servizio automobilistico da Parma a Lesignano-Bagni. (Approvata col sussidio di L. 498 a km.).

Domanda della Ditta Garage Franchini di Como per la concessione, senza sussidio, di un servizio automobilistico da Brunate a S. Maurizio. (Approvata).

Domanda del Comune di Bella per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico dall'abitato alla stazione di Bella-Muro. (Approvata col sussidio di L. 600).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulla linea Aquila-Bivio per Barisciano-Castel del Monte (Ammessa solo dal Bivio-Barisciano a Casteldelmonte col sussidio di L. 484)

Modificazione del programma d'esercizio del servizio automobilistico da Rimini al confine con la Repubblica di S. Marino. (Ammessa).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Castelfranco a Possagno. (Ammessa col sussidio di L. 550).

Progetto esecutivo della ferrovia a vapore da Montepulciano stazione a Montepulciano città. (Approvato).

Schema di convenzione concordato con la Società per le ferrovie Nord Milano e la Società Lombarda per due attraversamenti con condotture elettriche della ferrovia Saronno-Varese. (Approvato).

Schema di convenzione concordato fra la Società concessionaria della ferrovia Biella-Mongrando e la Società Anonima Elettrica Alta Italia per attraversare alla progressiva 4410 la detta ferrovia con una condottura elettrica. (Approvato).

Schema di convenzione concordato fra la Società delle Ferrovie Nord Milano e la Società Elettrica Comense A. Volta, per sottopassaggio con condottura elettrica della ferrovia Come-Varese. (Approvato).

Progetto esecutivo del 1° tronco Villacidro-Villamar della ferrovia Villacitro-Isichi con diramaziona da Villamar ad Ales e varianti al progetto stesso. (Approvato con avvertenze).

Progetto di una variante nella diramazione da Archi ad Atessa della ferrovia Adriatico-Sangritana. (Approvato).

Schema di convenzione per concessione alla Ditta Gallo di attraversare con condottura elettrica la ferrovia Biella-Balma. (Approvato).

Appendice ai regolamenti d'esercizio della tramvia elettrica Verona-Sambonifacio. (Approvato).

Domanda per la concessione sussidiata della tramvia a vapore Marostica-Thieno. (Approvata con avvertenze, sussidio di L. 1960 a km).

Progetto esecutivo del tronco Porto Santa Venere-Monteleone della ferrovia Porto Santa Venere- Soverato, e tipi normali delle ferrovie a scartamento ridotto di Basilicata e Calabria concesse alla Società Mediterranea. (Approvato con avvertenze).

Progetto pel raddoppio della linea Battipaglia-Reggio nel tratto fra la Stazione di Paola ed il punto di distacco della nuova costruenda ferrovia Paola-Cosenza. (Approvato)

Domanda della Società esercente la rete principale delle tramvie urbane di Palermo per essere autorizzata a prolungare fino alla Borgata di Sferracavallo la linea che da Piazza Marina va alla Borgata S. Lorenzo. (Approvata con avvertenze).

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Contratti ed obbligazioni. (*Pag. 336*)

127. — Rappresentanza. — *Figura e veste giuridica del rappresentante — Rappresentato — Risoluzione del contratto — Preavviso — Mancanza — Risarcimento di danni.*

La figura e veste giuridica del rappresentante, agente in nome e per conto del suo rappresentato, come e non altrimenti agisce il mandatario pel mandante, obbligando la persona rappresentata verso i terzi per le convenzioni stipulate *intra fines rapraesentationis*, se non può dirsi identica a quella del mandatario commerciale, ha certo con essa tali notevoli punti di rassomiglianza ed affinità, da fare considerare il contratto di rappresentanza come una delle forme in cui si manifesta e si esplica il mandato suddetto.

Il contratto di rappresentanza non può essere risoluto dal rappresentato senza un preavviso da stabilirsi a norma della consuetudine; ed in difetto di tale preavviso il rappresentato è tenuto al risarcimento dei danni. Però esso non é obbligatorio se la risoluzione del contratto sia giustificata da alcuno di quei motivi, che, secondo gli usi mercantili, sono riconosciuti sufficienti per la loro gravità ad autorizzare la risoluzione in tronco.

Corte di appello di Bologna – 26 marzo 1912 – in causa Ditta Figli di Giardino Michele c. Sbarberi.

NOTA. — Perchè si abbia la figura del vero rappresentante, occorre ch'egli abbia facoltà sufficienti, non solo per trattare, ma anche per conchiudere negozi in nome e per conto del rappresentato, e che tali facoltà abbiano il carattere della abitualità e generalità. In tal senso dottrina e giurisprudenza concordano.

Contratto di trasporto. (*Pag. 320*).

128. — Ferrovie Stato. — *Persone e merci — Obbligo di trasporto — Inadempimento — Prova d'impossibilità d'eseguire il trasporto — Mancanza — Responsabilità dell'Amministrazione.*

L'Amministrazione delle ferrovie dello Stato è obbligata ad eseguire sulle proprie linee ed in base alle tariffe e condizioni in vigore i trasporti di persone e di cose che vengono richiesti, sempreché vi si possa provvedere con mezzi corrispondenti ai bisogni ordinariamente prevedibili, o non ostino impedimenti di forza maggiore.

Pertanto, in caso di mancato adempimento di tale obbligo, l'Amministrazione ferroviaria, quando non pervenga a dimostrare che essa non ha potuto provvedere alle richieste fatte coi mezzi corrispondenti ai bisogni ordinariamente prevedibili, od altrimenti per forza maggiore, è tenuta al risarcimento dei danni.

Corte di appello di Firenze – 16 dicembre 1911 – in causa Grimaldi c. Ferrovie Stato.

Infortuni nel lavoro. (*Pag. 320*)

129. — Occasione del lavoro. — *Strade ferrate — Operaio che si reca al lavoro — Treno — Investimento — Diritto all'indennità.*

L'operaio ferroviario che fosse investito dal treno quando si recava al lavoro, e non quando si aggirasse per diporto od altro scopo estraneo lungo la via ferrata, ed anzi in luogo abbastanza vicino al punto dove si lavorava e in ora prossima a quella in cui il lavoro doveva incominciare, ha diritto ad avere corrisposta, dall'Amministrazione ferroviaria cui serve, la relativa indennità, perchè si tratta di lesioni prodotte da causa violenta in occasione del lavoro.

La frase *occasione di lavoro,* giusta l'interpretazione che la prevalente giurisprudenza e la dottrina dànno alla disposizione dell'art. 7 della legge sugli infortuni, consente una conveniente estensione e di luogo e di tempo; e però nell'ipotesi che, l'infortunio sia avvenuto per incuria e distrazione dell'operaio nel percorrere la via ferrata per dirigersi al luogo del lavoro mentre si avvicinava il treno, o nell'aver voluto attraversarla mentre passava il treno per recarsi dall'altra parte, o per movenze fisiche o per altro plausibile motivo, salendo fino ad una garetta e discendendo dall'altra parte mediante i consueti gradini, in tutte queste ipotesi, dappoichè il fatto sarebbe avvenuto in vicinanza del punto ove si lavorava ed in ora prossima all'inizio del lavoro, bisogna riconoscere che le lesioni sono prodotte per causa violenta in occasione del lavoro.

Corte di Appello di Genova – 3 giugno 1912 – in causa Bottaro c. Ferrovie dello Stato.

Strade di accesso alla ferrovia. (*Pag. 48*).

130. — Stazione. — *Comuni consorziati — Sussidio — Condizioni perchè ciascun Comune vi abbia diritto — Legge 8 luglio 1903.*

Se più Comuni sono uniti in consorzio per la costruzione della strada di accesso alla rete ferroviaria, è necessario, per avere diritto ciascuno di essi a un proporzionato sussidio dello Stato e della Provincia, che si verifichino per ognuno di essi le due condizioni stabilite dalla legge 8 luglio 1903, n. 312, e cioè: che il collegamento avvenga fra il Comune e la più vicina stazione, o in altri termini che il Comune non sia già unito alla ferrovia; e che la strada da costruirsi misuri una lunghezza non superiore ai venticinque chilometri. Che se, dei Comuni consorziati, solo per alcuni si avverano gli estremi voluti dalla legge del 1903, e per gli altri no, cioè, se alcuni di essi sono già allacciati ad una stazione ferroviaria, o se distano più di venticinque chilometri dalla stazione a cui debbono collegarsi, il sussidio va corrisposto per i primi soltanto, e non già sulla spesa totale della strada, bensì sulla parte che da quei Comuni è sostenuta.

Consiglio di Stato – IV Sezione – 2 giugno 1911 – in causa comune di Grimacco ed altri c. Ministero LL. PP.

Strade ferrate. (*Pag. 336*)

131. — Impiegati. — *Provvedimenti disciplinari — Ferrovie concesse all'industria privata — Reclami — Incompetenza giudiziaria — Competenza amministrativa.*

Coloro che hanno la responsabilità nell'esercizio di una ferrovia sono di necessità investiti di un potere disciplinare e discrezionale, senza del quale non potrebbero adempiere agli obblighi inerenti all'esercizio stesso e farlo funzionare esattamente.

I provvedimenti che si pigliano da chi è preposto per l'esatto funzionamento della ferrovia nell'orbita dell'ordine giuridico, mediante cioè, l'osservanza delle norme regolamentari che sono a conoscenza dell'impiegato, ed alle quali si sottopose allorchè assunse l'impiego e che costituiscono la loro garantia, non possono qualificarsi arbitrari e lesivi di un diritto, che non esiste, ma sono conseguenza necessaria del potere disciplinare e discrezionale suddetto. E però, essi non possono essere sindacati dall'autorità giudiziaria, bensì dalla speciale giurisdizione amministrativa.

Il servizio delle ferrovie concesse ai privati è anch'esso pubblico ed altrettanto importante quanto quello delle ferrovie di Stato, ed implicante in egual modo la sicurezza pubblica, l'incolumità dei cittadini ed un grande interesse della collettività; e perciò tutte le disposizioni che riguardano l'esercizio delle ferrovie dello Stato e che riflettono l'interesse della collettività sono applicabili alle ferrovie concesse ai privati. Ne consegue che sono anche applicabili le disposizioni riguardanti il personale addetto all'esercizio, e quindi regolati dagli stessi principii i provvedimenti, che contro di detto personale si prendono da coloro che hanno la grave responsabilità della sicurezza pubblica ed incolumità dei cittadini.

Ora, per le ferrovie dello Stato, l'art. 57 della legge 7 luglio 1907, n. 429 sancisce che « contro gli atti e i provvedimenti definitivi riguardanti il personale è ammesso agli interessati il ricorso alla IV Sezione del Consiglio di Stato, ai termini dell'art. 24 della legge 2 giugno 1889, n. 6166 »; quindi è del Consiglio di Stato la competenza a giudicare sui provvedimenti di riforma, di sospensione e di destituzione degli impiegati delle ferrovie concesse all'industria privata.

D'altra parte dagli articoli 18 e 27 della legge 22 aprile 1905, numero 137, che debbono unificarsi, per effetto della legge 15 luglio 1909, n. 524, la quale dispose il coordinamento in testo unico delle disposizioni vigenti per le ferrovie concesse all'industria privata, le tramvie e le automobili in servizio pubblico, si ricava che tutti gli addetti alle ferrovie concesse all'industria privata, qualunque sia il loro grado ed ufficio sono considerati pubblici ufficiali. Quindi gli impiegati di tali ferrovie se sono pubblici ufficiali debbono avvalersi del ricorso al Consiglio di Stato contro i provvedimenti disciplinari presi dai loro superiori gerarchici, e non reclamare all'autorità giudiziaria che è incompetente a giudicare.

Corte di Cassazione di Roma – Sezioni Unite – 28 giugno 1912 – in causa Vallauri c. Ferrovia Circumetnea.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI.
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma – Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile – Via dei Genovesi, 12-A

Vista generale dello stabilimento di Krozingen presso Friburgo, Baden.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO TECNICO DELL'ASSOCIAZIONE ITALIANA TRA GLI INGEGNERI DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Consiglio di Amministrazione: CHAUFFOURIER Ing. Cav. A. - FABRIS Ing. Cav. A. - LEONESI Ing. U. - MARABINI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L.

Anno IX - N. 23
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19
UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Réclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 18, Via Giuseppe Verdi - Telefono 54-92

15 dicembre 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 15 dicembre 1912. N. 23

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19, Via Arco della Ciambella - Roma.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: Milano: 18, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — Parigi: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1911). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. Pag.

IL CANALE DEL PANAMA

(*Continuazione, vedere numeri precedenti*).

Porte. — Per le 12 camere delle conche del canale vi saranno complessivamente 46 porte, comprendendo fra queste pure quelle di guardia. All'estremo inferiore del gruppo di conche di Miraflores, dove si fanno sentire le forti maree del Pacifico, l'altezza dell'acqua sopra le soglie è di 18,30 m. Con un sollevamento di 5,48 m.

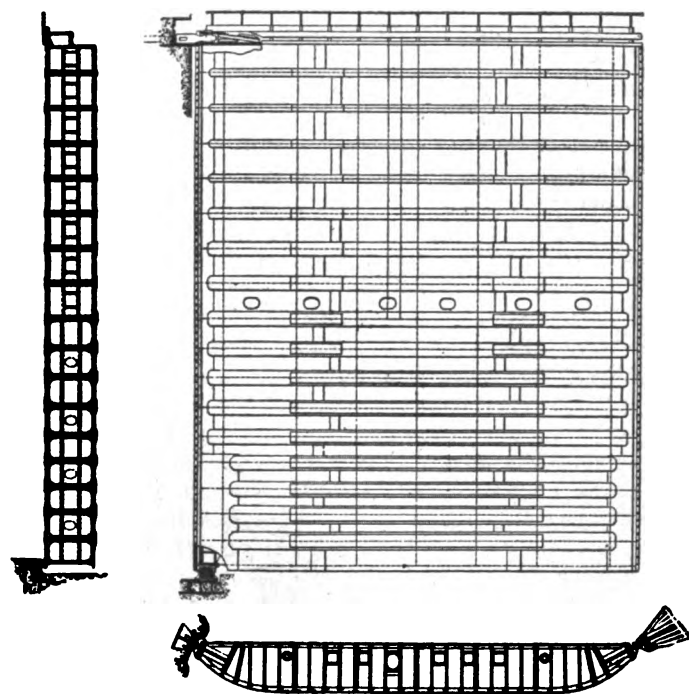



Fig. 1. — **Porta.** - *Elevazione e pianta.*

e un franco di 1,22 m. l'altezza delle porte, a valle del bacino inferiore di queste conche, risulta di 25,00 m., per cui si hanno qui le porte più alte del canale. Le più piccole avranno un'altezza di 14,45 m., mentre poi in generale l'altezza varierà da 19,50 m. a 23,50 m.

Dopo diverse ricerche è stato adottato per le chiusure il tipo a *capriata* con faccie piane. Le *porte scorrevoli ad una sola partita* (1) previste dalla prima Compagnia francese, e generalmente impiegate per le grandi dimensioni, sono state considerate come più costose che le porte a capriata. Fra questi ultimi tipi di porte, quelle a partite curve sono più leggiere, ma costano di più ed esigono inoltre nicchie più profonde nei muri, soggezione molto grave per le conche abbinate, poichè lo spessore del muro intermedio aumenta con la profondità di queste nicchie.

L'obliquità delle soglie d'appoggio delle porte è di 1 su 4 (angolo di 23° 33′ 54″). Le porte meno aperte avrebbero avuto sensibilmente il medesimo peso, con l' inconveniente poi di esigere un rinforzo ai muri, in ragione delle maggiori spinte che si sarebbero trasmesse. Le porte formanti fra loro un angolo minore avrebbero pesato di più ed avrebbero avuto una maggiore lunghezza.

La lunghezza di ciascuna partita è di 19,81 m., lo spessore di 2,18 m. tra le lamiere a monte ed a valle e l'altezza varia secondo le conche da 14,30 m. a 25,00 m. tra lo spigolo superiore della soglia e quello della porta.

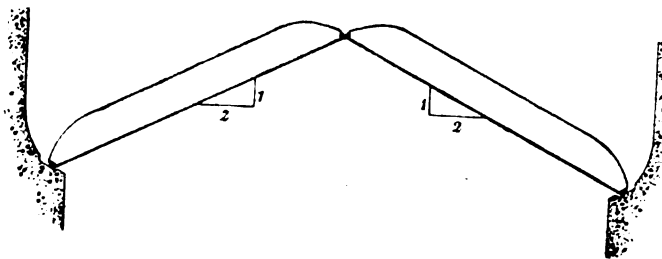



Fig. 2. — **Disposizione delle porte.**

Tutte le porte sono rivestite di lamiere sulle due faccie.

Col doppio rivestimento si ha una maggiore rigidità e si facilita la costruzione delle camere ad aria destinate a ridurre il carico sugli attacchi delle porte e quindi il deterioramento degli organi di attacco.

La intelaiatura è di tali dimensioni da resistere agli sforzi combinati della spinta dell'acqua e di quelli addizionali trasmessi dalle travi orizzontali. Lo spessore minimo della lamiera è di 0,011 m. per lasciare un margine considerevole per la corrosione.

Le parti degli appoggi sono in acciaio al nichel. Il legno non è applicabile alle superficie di contatto dei *ritti battenti* delle porte

(1) Nella conca Bellot-Tancarville nel porto dell'Hâvre (Vedere *Annales des Ponts et Chaussées* IV luglio-agosto 1912) si ha l'applicazione, la prima del genere fatta in Francia, della *porta scorrevole*. La porta si appoggia su carrelli con ruote che percorrono un binario impiantato nella platea. Quando la conca è scarica la porta è collocata, per tutta la sua lunghezza, dentro un'incassatura praticata nel corpo del muro costruito normalmente alla fiancata della conca.

perchè la pressione da sopportare obbligherebbe l'impiego di pezzi d'appoggio con un contatto largo almeno 0,61 m; ed una tale larghezza delle superficie d'appoggio potrebbe cagionare sforzi eccentrici alle travi orizzontali. Le superficie di contatto dei due ritti battenti sono entrambe convesse a piccola curvatura. Il *ritto cardinale o fuso* delle porte avrà ugualmente una superficie convessa, mentre quella corrispondente dell'imposta, assicurata alla muratura, sarà concava; e queste due superficie di contatto debbono avere assicurata la corrispondenza dei loro centri di curvatura.

L'aggiustamento delle superficie portanti sarà fatto dopo il montaggio delle porte. Lo spazio tra le parti di contatto e le travi in acciaio colato sarà riempito con metallo bianco di sezione e resistenza sufficienti da potere trasmettere la pressione in questione.

La piastra d'appoggio in acciaio colato assicurata nella muratura e portante l'appoggio concavo è calcolata in funzione dell'altezza d'acqua nella vasca della conca, e il suo contatto ha una larghezza tale che il carico trasmesso alla muratura non oltrepassi 30 kg. per cmq. nelle condizioni ordinarie.

Lo scartamento delle travi orizzontali varia proporzionalmente alla profondità dell'acqua ed è sempre sufficiente a rendere facile l'accesso nell'interno della porta e la sua coloritura.

La distanza minima tra le traverse è di 1,10 m. presso il fondo e di 1,52 m. nella parte superiore delle porte. Per le parti intermedie si sono fissati gli intervalli di 1,27 m., onde ridurre il numero dei pezzi differenti da fabbricare. I 7,60 m. della parte superiore saranno identici in tutte le porte.

Sulla superficie a valle della trave orizzontale di ciascun *battente inferiore* o *zoccolo* si fissa un rivestimento in legno che va esattamente a contatto d'un battente, ugualmente di legno, assicurato nella muratura della soglia.

Il legno che è stato considerato come il più adatto per questi pezzi è il *greenheart*, che ha una grande durata e resiste bene all'intarlamento.

Ancoraggi delle porte. — Il peso di un battente di porta è valutato a circa 300 tonn. per le più basse *(portine)* e di 630 tonn. per le più alte *(portoni)*.

Questo peso graviterà sopra un cardine verticale semisferico in acciaio forgiato, che fa da pernio inferiore del diametro di 0,406 m. Il pernio poserà sopra un massello in acciaio colato.

Lo sforzo di strappamento, che la porta eserciterà alla parte superiore, è sopportato da un cardine del diametro di 0,254 m. L'asse comune di questo cardine e del pernio inferiore della porta rappresenta l'asse di rotazione di una partita della porta. Lo sforzo di trazione sul cardine è trasmesso per mezzo di un collare in acciaio colato a due pezzi pure in acciaio colato che si possono aggiustare in modo da ottenere una conveniente superficie d'appoggio quando la porta è chiusa.

A questi pezzi d'acciaio colato si fissano gli ancoraggi longitudinale e trasversale.

Il pernio, come l'ancoraggio superiore, è stato calcolato in modo da poter portare le porte, quando la conca è scarica.

Nelle condizioni normali i pesi delle porte sono considerevolmente ridotti per effetto della loro immersione nell'acqua e della spinta che essa esercita dal basso verso l'alto sulla camera ad aria. E' possibile in certi casi regolare le dimensioni di tale camera ad aria in modo che i carichi sul pernio e sul cardine sieno quasi nulli. I ritti battenti delle porte sono muniti di un sistema di chiavistelli che contribuiscono al contraggio delle spinte trasmesse ed assicurano dalle intempestive aperture delle porte.

La struttura delle porte è stata studiata in modo da rendere semplici ed uniformi i vari pezzi che le compongono e potere così procedere più speditamente nel montaggio.

L'appalto delle porte fu aggiudicato alla Mc. Clintic-Marshall Construction Company, Pittsburg, Pa., per l'importo di circa lire 27.321.800, compresa la posa in opera.

Se si mettessero i battenti delle porte uno sull'altro, si avrebbe una lunghezza di circa 2 km.

Le parti metalliche da essere incastrate nelle murature furono aggiudicate alla United Engineering and Foundry Company, Pittsburg Pa., per l'importo di L. 2.735.040, corrispondentemente a 1.527.256 kg. di acciaio; a 333.236 kg. di piastre di acciaio al nikel; a 181.321 kg. di ghisa, oltre a 88.984 kg. per altre partite.

Manovra delle porte. — La manovra delle porte si effettua mediante una biella articolata alla parte superiore del battente e ad una ruota orizzontale azionata per mezzo di un sistema di ingranaggi. L'albero è mosso da un motore elettrico di 35 HP che aziona la ruota per mezzo degli ingranaggi. Girando il motore a velocità costante, l'estremità della biella fissata al battente gira a velocità variabile, diminuendo questa a misura che si raggiunge la chiusura.

La ruota, che ha il diametro di 5,816 m, è formata da due parti uguali in acciaio colato; il suo peso è di 16 tonn.; essa è portata dalla piastra di fondazione al centro e da 4 rulli alla periferia; il pernio in acciaio forgiato, su cui essa è montata, ha il diametro di 0,45 m.

Una disposizione speciale impedisce gli sforzi anormali che potrebbero prodursi nel caso che un'ostacolo venisse a fermare il battente.

La biella porta al suo estremo un sistema di molle, che permettono un leggero movimento *telescopico*, se un ostacolo fermasse la porta, o in un senso o nell'altro Questo movimento produce la interruzione nel circuito di comando del motore, mediante contatti convenienti, e tale interruzione impedisce la marcia nel senso per il quale agisce l'ostacolo, ma permette la marcia del motore in quello inverso.

Comando dei diversi motori. — Il passaggio di una nave da una tratta all'altra, a Gatun, necessiterà la messa in marcia di almeno 98 motori per la manovra delle catene di protezione, delle porte delle conche e delle saracinesche.

In ciascuna sala delle macchine, quadri di distribuzione conterranno gli organi di manovra del motore, ed i diversi quadri saranno collegati ad una sala principale di comando, da dove si potranno mettere in marcia tutti i motori, nonostante che alcuni di questi si trovino lontani oltre 820 m.

La sala principale di comando è posta sul muro centrale all'estremità a valle della conca più elevata, ed è collocata a 3,90 m. sopra del muro in modo da lasciare libero il passaggio delle locomotive di alaggio e da non interrompere la vista di un gruppo di conche. In questa sala vi sono due quadri che corrispondono a ciascun gruppo di conche, e che contengono, in parte per mezzo di modelli ed in parte per mezzo di diagrammi, la rappresentazione delle conche e dei loro organi di manovra.

Gli interruttori che comandano questi organi occupano sopra i quadri il posto corrispondente ai motori, ed indicatori mostreranno in ciascun istante l'effetto della manovra comandata, l'altezza dell'acqua nel cratere della conca, la posizione delle porte, delle catene ecc., in modo che l'operatore potrà seguire tutte le manovre senza lasciare la sala del comando.

Meccanismi di chiusura sono collegati pure agli organi di comando delle diverse parti dell'impianto in modo da evitare tutte le false manovre.

L'insieme dell'installazione degli apparecchi di manovra delle conche ammonta a 591 motori elettrici, dei quali 207 azionano le pompe.

Locomotive d'alaggio. — L'alaggio delle navi lungo le conche si farà, per ciascuna nave, con quattro locomotive che percorrono i muri, funzionando due avanti e due posteriormente alla nave. Le fiancate porteranno ciascuno una via a cremagliera per l'alaggio ed una via a semplice aderenza per il ritorno rapido, mentre il muro centrale avrà due vie d'alaggio e una via di ritorno. Queste vie vanno da un capo all'altro dei gruppi delle conche accollate; perciò si hanno a Gatun tre livellette orizzontali raccordate con curve verticali; tra la conca inferiore e la intermedia la differenza di livello è di 9 m. e la lunghezza totale della curva di raccordo è di 32,45 m., con la pendenza massima del 2 per 1.

I binari, a scartamento normale, sono posati su traverse metalliche fissate al calcestruzzo dei muri. Al centro di ciascuna via di alaggio si trova una rotaia speciale foggiata nella parte superiore a cremagliera e avente sui lati le guide per due sistemi di rulli destinati a sopportare gli sforzi laterali. I binari per il ritorno a grande velocità non hanno la cremagliera che nelle parti in pendenza.

Il sistema rimorchiatore è invenzione del sig. Edoardo Schildhauer, membro dello Stato Maggiore del Genio impiegato nell'Amministrazione del Canale.

Ciascuna locomotiva si compone di tre parti: due *moto-trattori* propriamente detti, identici, ed un verricello sospeso a due assi,

articolati in modo da permettere alla locomotiva il passaggio nelle curve.

Ciascun moto-trattore si compone di un carrello a quattro ruote sul quale è montato un motore coi propri apparecchi di controllo ed un sistema d'ingranaggi comandante il rocchetto che ingrana con la cremagliera della via d'alaggio. Un freno elettro-magnetico arresta il motore e poi la locomotiva, in caso di interruzione di corrente.

Durante l'alaggio la velocità è di 3218 m circa all'ora, e durante il ritorno è di circa 8045 m.

Ciascun moto-trattore porta un motore trifase a 220 volta che fa normalmente 470 giri per minuto ed ha una potenza di 70 HP. I due motori possono essere comandati dalla cabina di uno o dell'altro trattore.

Il verricello, posto tra due moto-trattori, ha un tamburo scanalato del diametro di 0,45 m., mosso da due motori trifasi mediante un sistema ad ingranaggio ed a vite continua. L'uno dei motori serve a tirare le navi, potendosi produrre nella fune uno sforzo di 11 tonn. con la velocità di 3 m. al minuto; l'altro serve ad avvolgere con grande velocità la parte libera. La fune di trazione passa sopra una puleggia di rinvio posta in una torretta mobile e sopra la parte più alta del verricello, onde potere operare in qualunque direzione.

La corda da rimorchio sarà costituita da un' anima centrale di canapa intorno alla quale saranno avvolte 6 funi composte ciascuna di 37 fili di acciaio e della resistenza di 15.834 kg. a cmq.

La corrente elettrica viene fornita alle locomotive, con un canaletto disposto lateralmente alla via e contenente due conduttori che corrispondono a due fasi della corrente, passando la terza fase per le rotaie del binario. Nei moto-trattori si possono avere sette regimi di marcia.

Quaranta locomotive uguali debbono trovarsi in servizio per il complesso delle conche del canale; la prima locomotiva è stata ordinata alla General Electric C. e le altre trentanove saranno eseguite dopo le prove della prima. Il peso di una locomotiva sarà di circa 31780 kg.

Il prezzo delle quaranta macchine ammonterà a circa lire 2.580.000, costando ognuna circa L. 65.500.

Catene a protezione delle porte delle conche. — Le porte estreme delle conche saranno protette dagli urti delle navi, che non potessero fermarsi in tempo, per mezzo di catene di guardia. Davanti a ciascuna di tali porte si troverà una catena, che può adagiarsi in una scanalatura praticata nel fondo della conca oppure venire tesa in traverso.

Il meccanismo azionante le catene è collocato in due vani praticati nei muri delle conche. Ciascun vano contiene un cilindro, di 1 m di diametro interno, ed un pistone del diametro di 0,635 m; entrambi sono fissi.

Un cilindro intermediario del diametro esterno di 0,965 m., sul quale sono montate due puleggie, si muove tra i precedenti. Queste ed altre due puleggie servono ad avvolgere e svolgere una estremità della catena in modo che lo spostamento di questa è quadruplo di quello del cilindro intermediario. La corsa massima di quest'ultimo è 6,55 m.

Una pompa centrifuga, azionata da un motore elettrico, serve ad alimentare d'acqua, alla pressione di 4 kg. per cmq., il cilindro esteriore oppure il cilindro interno, secondo il movimento di sollevamento o di abbassamento che si vuol dare alla catena. La durata totale massima per la manovra della catena è di un minuto.

Un conveniente sistema di robinetti permette di mandare dell'acqua sotto pressione tanto nel cilindro superiore, quanto in quello intermediario, a traverso il pistone fisso che è aperto nella parte superiore.

La manovra è fatta a distanza per mezzo di un *relais* elettrico. Valvole di sicurezza possono mettere il cilindro superiore in comunicazione con la vasca dell'acqua di ritorno, per l'azione di un aumento di pressione nel cilindro dovuto ad uno sforzo che si verificasse sulla catena, al seguito dell'urto di una nave. In tal guisa la catena cederebbe progressivamente ed indebolirebbe l'effetto dell'urto senza rischio di rompersi nè di produrre avarie alla nave.

Le valvole s'aprono sotto una pressione di 52 kg. per cmq. corrispondente ad uno sforzo di tensione di 100 tonn sulla catena. Si è calcolato in queste condizioni a quali urti una catena di protezione potrà resistere, ed in quali distanze fermerà le navi secondo le diverse velocità. L'ultimo rapporto annuale dell'*Isthmian Canal Commission* contiene un interessante grafico indicante a quali distanze navi da 1.000 a 60.000 tonn. di dislocamento sarebbero fermate, con la velocità fino a 6 nodi.

Da questo grafico risulta che una nave di 5000 tonn. di dislocamento, alla velocità di 5,5 nodi, sarebbe fermata in una lunghezza di circa 21,33. m.

In questa stessa distanza la catena fermerebbe una nave da 10.000 tonn. alla velocità di 4 nodi o una nave di 60.000 tonn. alla velocità di 1,5 nodi. Con questi dati si tenga presente che il dislocamento dell' Olympic, gemello del Titanic, è di 48.000 tonn.

La lunghezza di 21 m. circa è lo spostamento permesso praticamente dalla catena che protegge la porta mediana delle conche superiori di Gatun, essendo collocata a 24 m. dalla porta stessa. Per la porta a monte, la prima esposta all' urto delle navi provenienti dalla tratta superiore, la lunghezza è di circa 91,50 m.

Dighe mobili di sicurezza delle conche superiori. — La Commissione consultiva internazionale, riunita dal presidente Roosevelt nel 1905, si era divisa in due: una di 8 membri su 13 si era dichiarata per il canale a livello, l'altra, la minoranza, per il canale a conche. Quanto si obbiettava contro il canale a conche era per il timore delle avarie alle porte, a causa degli urti delle navi male manovrate. Oltre al danno d' interrompere per molto tempo la navigazione, vi era quello del vuotamento della tratta superiore, se gli urti e le avarie fossero avvenuti alle porte superiori.

La minoranza sosteneva che si sarebbe potuto eliminare ogni timore, qualora fossero state prese convenienti precauzioni: cioè facile entrata ed uscita delle navi; cura diligente nelle manovre assoggettate ad un controllo rigorosissimo da parte degli impiegati al canale; doppie porte a ciascuna entrata in modo che, se una nave ne sfondasse una, trovasse a posto l'altra.

La minoranza citava pure l'esempio del canale di Santa Maria che funzionava da 50 anni e aveva dato il passaggio a 360 milioni di tonn. di stazza netta, senza che fosse avvenuto alcun serio accidente alle conche. Nulladimeno essa riconosceva che gli ingegneri di quel canale avevano posto, un po' a monte delle conche, dei congegni atti a sbarrare rapidamente il canale, nel caso che avvenisse lo sfondo delle porte delle conche, in modo da evitare la corrente devastatrice che si sarebbe formata.

Facendo osservare che quella disposizione, costituita da una diga mobile facile a mettersi rapidamente a posto per mezzo di un ponte girevole, non aveva fino allora funzionato, la minoranza della Commissione ne proponeva l'impiego nelle conche del canale di Panama.

Un grave accidente avvenuto alla conca del Canadà, il 9 giugno 1909, venne a confermare l'utilità di quella proposta e a dare ragione un po' agli avversari e un po' ai partigiani del progetto a conche; mostrando ai primi che gli accidenti che si temevano potevano realmente verificarsi; ai secondi che, con mezzi adatti di prevenzione, si possono ridurre le conseguenze degli accidenti, in modo che non si abbiano che danni molto limitati.

Al seguito di una falsa manovra, la nave « Perry G. Walker » che risaliva la branca canadese del canale di S. Maria, dette contro la porta a valle, mentre due altre navi si trovavano nella conca e la porta a monte non era stata ancora chiusa. L'acqua allora scolò violentemente nella conca, la cui porta a valle finì per aprirsi completamente, formandosi una corrente, la cui velocità superficiale era di 4,50 m. per secondo. Tale corrente rendeva impossibile la chiusura delle porte a monte; e per interromperla si dovette ricorrere allo sbarramento di sicurezza, a cui si è fatto accenno.

Precisamente perchè un simile accidente non era mai avvenuto quest'apparecchio non era in buone condizioni.

Infatti quando si volle usarlo si ruppe l' ingranaggio di manovra e fu necessario attaccare due cavalli all' estremità del ponte per farlo girare. La posa in opera dei quadri dello sbarramento incontrò pure maggiori difficoltà e non fu che quattro giorni più tardi, il 13 giugno, che si potè renderli a tenuta, impedire la corrente e chiudere la porta a monte della conca. Il 15 giugno s'incominciarono le riparazioni ed otto giorni dopo la conca era di nuovo in funzione.

Gli sbarramenti, adottati per il canale di Panama, sono dello stesso tipo di quelli di S. Maria, però più perfezionati.

Tali sbarramenti, che si metteranno ai bacini superiori di Miraflores, di Pedro Miguel e di Gatun, sono del tipo Caméré; il ponte che sostiene i quadri otturatori è mobile invece di essere fisso e può rotare in modo da disporsi sulla banchina parallelamente al muro.

Ciascuna diga si compone essenzialmente di tre travi composte, due a pareti verticali e l'altra a parete orizzontale, e di saracinesche sospese che si appoggiano contro traverse oscillanti articolate alla trave orizzontale.

Tutto il sistema è mobile intorno ad un asse verticale posto sopra una solida fondazione in muratura

Le travi verticali sono del tipo a mensola, con bracci disuguali; il braccio più lungo, o *volata*, porta lo sbarramento propriamente detto ed il braccio più corto, o *culatta*, il contrappeso ed il macchinario. La membratura superiore del braccio più lungo è orizzontale su quasi tutta la sua lunghezza mentre la membratura inferiore è obliqua.

I montanti sono molto ravvicinati, essendo la loro posizione determinata da quella delle saracinesche; il traliccio è costituito da robuste diagonali.

La trave orizzontale, del tipo Warren, è divisa in 3 travi armate. Essa è sospesa a quella verticale dalla parte a valle con un sistema di travi a traliccio: e non riceve alcuno sforzo quando lo sbarramento non è in funzione.

Alla trave orizzontale sono sospese intelaiature articolate, destinate a portare le saracinesche che costruiranno la parete dello sbarramento. Queste intelaiature sono calcolate in modo da potere resistere agli sforzi di torsione ed agli urti. I travetti che costituiscono due a due le intelaiature hanno una sezione a cassa, essendo i due fianchi collegati da ferri a U: opportuni fori permettono la penetrazione dell'acqua nella cassa e la dipintura occorrente all'interno. Sulla faccia a monte di ciascun travetto si trova una rotaia, sulla quale scorrano le rotelle fissate alle saracinesche. La diga ha sei intelaiature; e nel fondo del canale sono praticate le incassature, destinate ad accogliere le estremità dei travetti quando questi sono abbassati.

Le saracinesche mobili sono formate da telai di ferri laminati, ricoperti di lamiere inchiodate, e scorrono sui travetti per mezzo di un sistema di rotelle. Cinque saracinesche vengono calate successivamente una sull'altra contro ciascuna intelaiatura in modo da formare una parete continua.

Un ferro profilato a Z va ad impegnarsi sotto il fungo della rotaia ed impedisce lo spostamento della saracinesca contro la corrente, mentre che il bordino delle rotelle impedisce lo spostamento laterale. Il bordo superiore ed inferiore di ciascuna saracinesca è foggiato a doccia e riempito di cemento destinato a collegare le diverse parti.

Messe a posto le saracinesche i giunti tra due ordini verticali consecutivi vengono ripieni, facendo scendere fra essi un tubo di ferro introdotto nelle doccie dei bordi verticali delle saracinesche.

Il contrappeso, che fa equilibrio al peso della diga propriamente detta, è costituito da un masso di calcestruzzo posto all'estremità della culatta e nel quale sono praticate delle cavità, dove si metteranno dei pani di ghisa per equilibrare esattamente.

Tutto il macchinario è stato ugualmente posto all'estremità del piccolo braccio in una camera costruita sul contrappeso allo scopo di concorrere all'equilibrio.

L'insieme della diga è messo in moto con due rocchetti azionati ciascuno da un motore elettrico ed ingrananti con un settore circolare dentato, fisso e disposto secondo la circonferenza descritta dall'estremità del piccolo braccio dell'armatura. Gli assi dei due rocchetti sono collegati ad un sistema d'ingranaggi in modo da avere in ciascuno sforzi uguali.

I motori, che azionano i rocchetti, sono a corrente alternata trifase, a 220 volta, da 112 HP. ciascuno, reversibili e muniti di freni elettrici. Uno solo di questi motori è sufficiente per azionare la diga, nel caso che l'altro fosse fuori servizio. La posizione esatta della diga è nota in ogni istante per mezzo di un indicatore posto nella sala delle macchine.

Costruzione delle conche. — Per farsi un'idea come sia colossale il lavoro delle conche del canale di Panama basta notare che per l'esecuzione di queste e degli sbarramenti occorrerà il collocamento in opera di oltre 3 milioni e $^1/_2$ di mc. di muratura, così ripartita:

Conche e sbarramento di Gatun	mc.	1.755.400
» Pedro Miguel	»	705.300
» Miraflores	»	1.068.000
Totale	mc.	3.528.700

La quasi totalità di questi volumi è per le conche, che avranno la complessiva lunghezza di circa 4 km., mentre 268.000 mc. sono per gli scaricatori.

Al 1° aprile 1912 erano in opera circa $83/_{100}$ del volume complessivo.

Quasi tutto questo volume è in calcestruzzo; la pietra lavorata non è stata impiegata che per formare alcuni appoggi, o per rivestire le parti più esposte agli urti ed agli attriti. Per formare e collocare in opera un tale volume di calcestruzzo sono stati adoperati potentissimi mezzi meccanici.

Cemento e sabbia. — La composizione del calcestruzzo per le conche è di 1 di cemento, 3 di sabbia e 6 di pietrisco.

Il cemento proviene in totalità dagli Stati Uniti e la sua provvista raggiungerà quasi 1 milione di tonn.; il consumo giornaliero è stato spesso prossimo a 1500 tonn.

Perciò lo scarico delle navi, che portano il cemento da New York a Cristobal, rappresenta una cosa grandiosa.

Nell'ottobre era ancora da farsi la fornitura per una quantità di oltre 4.000.000 di barili di cemento.

Questi per la massima parte vengono trasportati all'Istmo coi vapori *Ancon* e *Cristobal*, facendo ciascuno un viaggio al mese col carico di circa 25.000 barili.

Ma non tutta la provvista del cemento è portata in barili, poichè vi è pure una parte in sacchi che, prendendo la ferrovia di Panama, va a Pedro Miguel, Miraflores ed altri siti. L'*Ancon* e il *Cristobal* sono vapori gemelli, cioè delle stesse dimensioni ed egualmente attrezzati.

Tutti i boccaporti, ad eccezione del quarto, contando progressivamente, sono delle dimensioni di m. 5,30 × 6,10.

I sei boccaporti di ciascun vapore sono forniti di elevatori meccanici. Due sono riservati al cemento in sacchi, gli altri quattro sono per il cemento in barili. Gli elevatori, secondo il progetto del 1908, dovevano correre dal fondo della stiva fino al boccaporto, dove il materiale veniva preso da altri elevatori che lo mettevano o nei pontoni o nei vagoni ferroviarii. Gli ultimi elevatori dovevano adattarsi al dislivello che si verificava tra il vapore che scaricandosi si sollevava dalle acque ed il pontone che invece per il carico s'immergeva.

Il trasbordatore dei sacchi consisteva di tre parti: un elevatore verticale, un trasportatore a cinghia (in inglese: *apron* grembiale) e di uno da stazione, scorrente su binario parallelo alla nave. Il trasportatore del tipo a cinghia si adattava ai diversi dislivelli coi congegni delle incastellature sulle quali andavano gli estremi della cinghia, dalla quale i sacchi di cemento venivano presi dal trasportatore da stazione.

Per i barili si aveva invece un elevatore ed un trasbordatore che li toglieva dal primo per metterli nei pontoni.

Questo sistema di scarico fu poi sostituito da un altro, impiantando una catena continua munita di ganci, la quale passando in corrispondenza dei boccaporti prende i barili e li trasporta al pontone.

Dal lato del Pacifico, la sabbia proviene in parte dall'imbocco del canale, e più specialmente dalla baia di Chamé, a circa 34 km. a sud-ovest di Panama, che ha potuto fornire da 30.000 a 40.000 m³ per mese e provvedere, anche in parte, ai cantieri di Gatun.

L'altra parte della sabbia impiegata in questi ultimi cantieri proviene da Nombre de Dios sull'Atlantico, a circa 56 km. ad est di Colon.

Pietrame e pietrisco. — Vi sono due grandi cave di pietra, entrambe presso il mare. Dalla parte del Pacifico una ad Ancon presso Panama, e dalla parte dell'Atlantico quella di Porto Bello.

Prima della ferrovia del Panama, verso la metà del secolo XIX, Porto Bello era l'approdo delle navi per il traffico attraverso l'Istmo. Vi è una piccola città ed un bellissimo porto nella baia, che si apre verso il mare delle Antille lunga circa 2,50 km. e larga 800 m.; la profondità del mare è variabile da 9 m. a 27 m. circa.

Porto Bello è nel territorio della Repubblica di Panama ed è distante circa 18 km. dalla zona del canale.

Ad Est della imboccatura del porto vi è un colle che, secondo gli assaggi fatti, può fornire 15.280.000 mc. di pietrame, quantità superiore a quella che si previde necessaria come appresso:

per il frangiflutti di Limon Bay	mc. 3.440.000
per i lavori di Gatun	» 1.755.400
Complessivamente	mc. 5.195.400

Il peso specifico della roccia, *andesite*, è circa 2,70; è una roccia compatta che si frange facilmente ed è conveniente per il calcestruzzo.

La posizione della cava è tale che con la forza della gravità i carichi di pietra possono scendere ai frantoi e da questi ai trasportatori.

La terra che ricopre il pietrame viene asportata idraulicamente. Una condotta di 254 mm. dalla baia va ad un'altezza di circa 81 m. per mezzo di pompe. Per asportare la terra si usa un getto da 51 mm. Con un tale sistema si ripulisce il pietrame con una spesa inferiore a L. 0,13 al mc., comprendendo le spese per energia, mano d'opera, pompe, tubazioni ecc.

Ripulita la roccia entrano in azione le perforatrici e le mine. Sul principio del 1909 erano impiegate nella cava 30 perforatrici ad aria compressa, delle quali 24 da 91 mm. e le altre da 73 mm.

L'aria compressa era portata mediante una tubazione di 152 mm. La pressione sul lavoro era di circa 7 kg. per cmq. I fori venivano fatti a distanze di circa 3 m. e caricati sul fondo ed a metà. Si adoperavano piccole cariche, il 60 per cento di dinamite, perchè non si voleva frantumare troppo il pietrame.

A quel tempo la media del lavoro giornaliero per perforatrice resultava di 10,50 m. Il pietrame veniva caricato su carri mediante pale a vapore con secchi della limitata capacità di circa 1,40 mc. per evitare di prendere pietrame troppo grosso per i frantoi. I secchi erano in lamiera extrapesante e le pale o denti in acciaio manganesifero.

L'impianto frangitore era sul principio costituito da un frangitore tipo n. 9, Mc. Cully, fornito dalla Power and Mining Machinery C., e di 3 n. 6.

Questo impianto fu poi raddoppiato.

Fu ritenuto conveniente di impiantare per un frantoio speciale capace di ridurre qualunque blocco e preparare così il materiale per gli altri frantoi.

Infatti era avvenuto che, per fornire pezzi di pietrame adatti al frantoio n. 9 si dovessero spezzare grandi blocchi facendo perfino 1200 mine e consumando 1000 kg di dinamite.

Perciò fu impiantato un immenso frantoio Mc. Cully, avente una tramoggia del diametro di 6,10. m.

La produzione mensile delle cave di Ancon e di Porto Bello può raggiungere circa 60.000 mc. vale a dire complessivamente circa 4000 mc. al giorno; e quando tutti i frantoi sono in funzione possono fornire oltre 4500 mc. di pietrisco al giorno.

In virtù delle macchine molto perfezionate che sono state introdotte in tutti i lavori, si è potuto mettere in opera, nei tre cantieri di Gatun, Pedro Miguel e Miraflores, fino a 158.000 mc. in un mese (ottobre 1910).

Relativamente poi al pietrisco, non sarà inutile conoscere le diverse spese sostenute, ricavate dai conteggi corrispondenti all'ultimo trimestre che termina al 30 giugno 1911.

Considerando il grande impianto di batterie di frantoi da pietrisco a Porto Bello si ha la seguente ripartizione di spesa, al mc.

1. Per scasso, perforazione, mine, carico, trasporti, binari, forza motrice, manutenzione, sorveglianza e ammortimento degli impianti	L 5,70
2. Spezzatura del pietrame	» 2,53
3. Trasporto del pietrisco per alaggio	» 3,33
4. Scarico dai pontoni	» 2,95
5. Trasporto al deposito	» 1,25
7. Spese generali	» 0,22
Prezzo di 1 mc. di pietrisco al deposito	L. 15,98

Con le pietra proveniente da Ancon il prezzo risulta molto minore, cioè circa $^1/_3$ dell'altro; infatti si hanno le seguenti spese al mc.:

1. Cavatura, ecc.	L. 3,54
2. Spezzatura	» 0,95
3. Trasporto per treno	» 0,77
4. Spese generali	» 0,12
Prezzo di 1 mc. di pietrisco in deposito	L. 5,38

Per la pietra di Ancon la spesa della spezzatura è inferiore alla metà di quella corrispondente nel cantiere di Porto Bello; ciò forse può dipendere anche dalla diversa qualità della roccia.

Cantieri per il calcestruzzo delle conche di Gatun. — La sabbia ed il pietrisco impiegati nella confezione del calcestruzzo sono portate fino a Gatun da Nombre de Dios e da Porto Bello per mezzo di pontoni che utilizzano, dopo Colon, il canale francese.

Il cemento, fornito dalla fabbrica di Northampton (Pa), della Altas Cement Company, proveniendo dagli Stati Uniti, è scaricato a Colon in pontoni, che sono quindi rimorchiati per la medesima via.

Questi materiali vengono scaricati in un piccolo porto speciale, posto di fianco alle conche, per mezzo di trasportatori funicolari Lidgerwood, mobili lungo delle vie distanziate di 244 m.

Vi sono 5 di tali funicolari.

Da una parte dell'approdo si trovano il magazzino del cemento ed i depositi della sabbia e del pietrisco.

Il magazzino è prossimo all'approdo e si estende per tutta la sua lunghezza; dalla parte posteriore si trovano subito i binari della ferrovia del Panama, e, dietro tali binari i depositi della sabbia e del pietrisco. Le funicolari adunque, passano sopra lo approdo, il magazzino, i binari ed i depositi, essendo tese sulla parte superiore di torri montate sopra carrelli che percorrono binari: col moto combinato dei carrelli e delle funicolari si può caricare o scaricare, dove è necessario, il materiale di ciascun deposito, mediante secchioni a capovolgimento automatico.

Ogni secchione è della capacità di circa 2 mc.

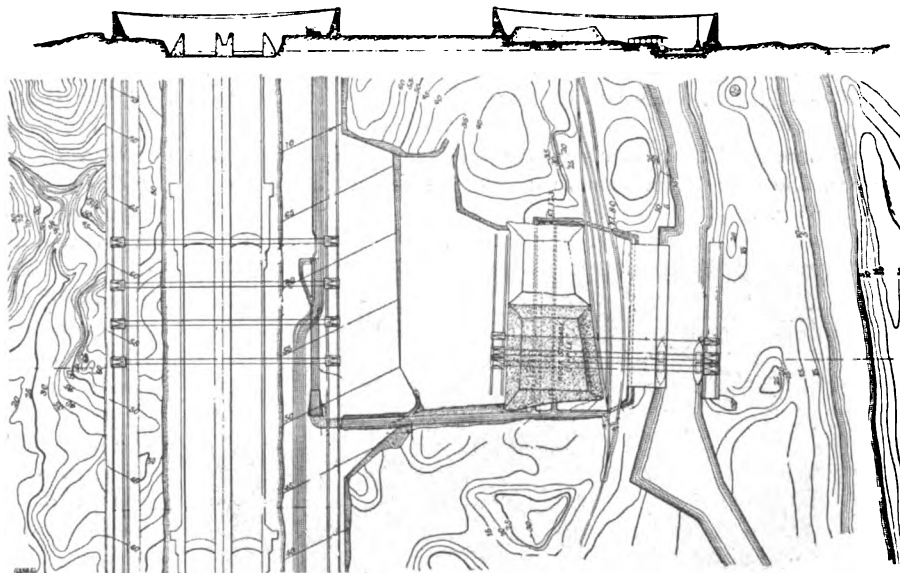



Fig. 3 — Cantiere di Gatun - *Planimetria.*

Questi trasportatori sono impiantati in modo da scaricare da 230 a 300 mc. di sabbia o pietrisco all'ora. I depositi possono contenere approssimativamente 150.000 mc. di pietrisco e 75.000 mc. di sabbia.

Lo scarico ed il deposito del cemento si effettua sotto una tettoia, lunga circa 149 m. e larga circa 33,50 m. che si prolunga sull'approdo per 10 m., in modo da riparare i pontoni durante lo scarico. La tettoia può contenere da 27,000 a 43,000 ettolitri di cemento. E' divisa in dieci campate di 15 m., in ciascuna delle quali si sposta una gru elettrica a ponte di 2 tonn. scorrendo su guide portate dall'armatura del tetto e che si prolungano fino sopra il canale in modo da potere scaricare i pontoni.

Sotto al magazzino del cemento ed ai depositi della sabbia e del pietrisco vi è una galleria nella quale corrono i vagoni automotori elettrici che vengono caricati dei materiali nella propor-

zione stabilita per mezzo delle tramoggie a valvole che sono nel cielo della galleria. In corrispondenza del magazzino del cemento vi sono 30 tramoggie con valvole di m. 0,381 × 0,762; per la sabbia 21 valvole di m. 0,381 × 0,381 e per il pietrisco 46 di m. 0,381 × 0,762 bocche di scarico della batteria di bettoniere e che sono trainati da automotrici elettriche per quindi andare al cantiere di costruzione delle conche di Gatun.

L'automotrice elettrica ha le dimensioni: lunghezza 3,66 m.; larghezza 2,00 m.; altezza 1,67 m. Lo sforzo di trazione è di 908 kg. Ogni locomotiva ha due motori, uno per asse.

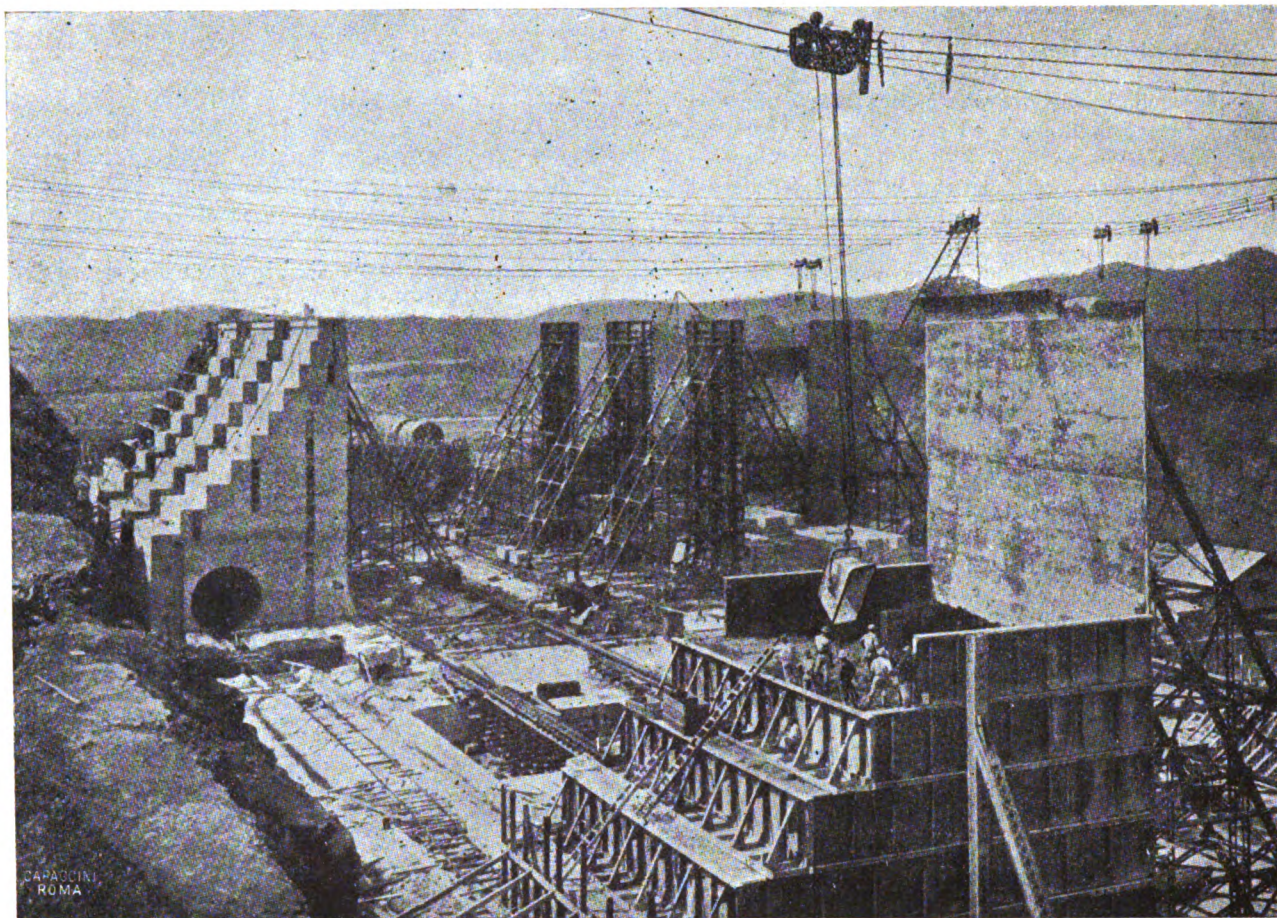



Fig. 4. — **Conche di Gatun in costruzione.** - *Vista.*

E' da notarsi che le locomotive in discesa fanno funzionare i propri motori come generatori, ottenendo così nuova energia per la linea.

Dai depositi i treni vanno nel cantiere delle impastatrici o bettoniere, che sono in un numero di 8 e ciascuna della capacità di circa 1,90 mc.

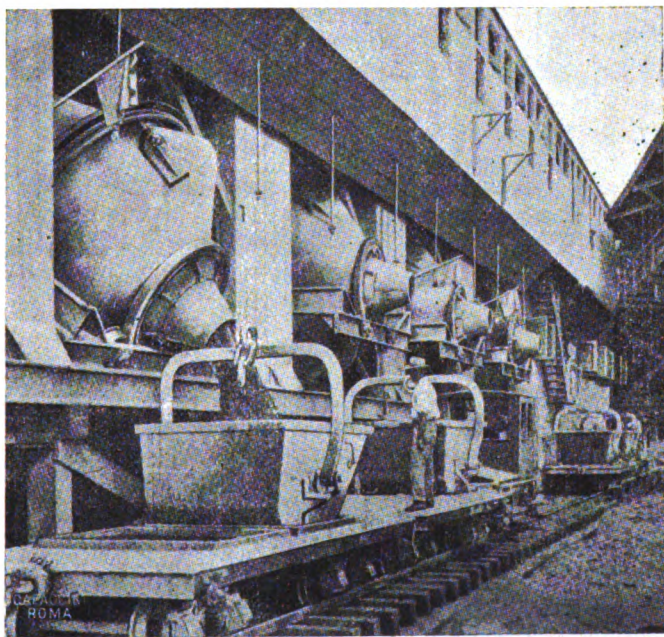



Fig. 5. — **Betoniere.** - *Vista.*

Quando è avvenuta la manipolazione del calcestruzzo questo cade nei sottostanti secchioni capovolgibili portati dai vagoni che percorrono il binario, dello scartamento di m. 0,60, posto lungo le

I carri piatti hanno le dimensioni: lunghezza 5,50 m., larghezza 2,13 m. e l'altezza sulle rotaie 0,81 m. Ciascun carro può caricarsi di 10.886 kg.

L'impianto della forza motrice per le 13 funicolari, i due gruppi di ferrovie a piccolo scartamento ecc., è costituito da 3 turbine Curtis a vapore tipo verticale, e di 1500 kilowatt; da 6 caldaie, in batteria di due, tipo Keeler, fornite dalla D'Olier Engineering Company di Filadelfia. Ciascuna corrisponde a 400 HP. Nel fare l'impianto si stabilì come combustibile l'olio pesante; ma sono munite di graticola Ajax, per cui può pure impiegarsi il carbone.

Nel cantiere delle conche di Gatun esiste un secondo impianto di quattro trasportatori Lidgerwood a doppia funicolare, per mezzo dei quali vengono tolte le benne piene e sostituite con quelle vuote.

Delle due torri o incastellature, che reggono le funicolari, quella che si muove lungo il lato ovest è la torre di testa o di manovra, mentre l'altra è quella di coda. Il manovratore regola dalla propria cabina la torre corrispondente e l'altra che è distante 244 m. E' necessario che i movimenti delle due torri sieno sincroni. Tutto il macchinario di manovra è nella prima torre. In ciascuna cabina di manovra poi vi sono tre motori; uno da 26 HP per il movimento del castello lungo il binario; uno pure da 25 HP per le operazioni dello scarico ed infine un terzo da 150 HP per il moto del carrello della funicolare. Il percorso trasversale del secchione è di 204 m., il massimo sollevamento è circa 52 m., ed il peso che si può trasportare è circa 5440 kg.

La fune, che va da torre a torre, è in acciaio del diametro di circa 57 mm.

L'impianto dei trasportatori funicolari per i cantieri del canale di Panama ha dato luogo, per causa delle condizioni ed esigenze locali, come il clima, la grande portata dei cavi, il genere di lavoro, a studi speciali del sig. Spencer Miller della Lidgerwood Manufacturing Company.

Le funicolari furono progettate con una velocità dei carrelli di

274 m. al minuto. Ma tale velocità però non fu subito adottata a causa del logorio ed i guasti che si producevano ai sopporti per le giunzioni della fune e per gli urti nel momento di arresto. Perciò, onde togliere tali inconvenienti, fu studiato un nuovo tipo di giunto distribuito su di una superficie più larga ed un sistema elastico che assorbisse gradatamente l'urto. Perciò i carrelli sono assicurati ad una armatura con la quale il peso del carrello e del carico si trova sempre ad essere distribuito sopra tre puleggie. Le puleggie poi scorrenti sulle funi metalliche furono fatte molto più grandi, onde conseguire il massimo rendimento.

La velocità del carrello funicolare poi tenuta durante i lavori fu da 548 a 610 m. al minuto, stante le modificazioni introdotte.

Per le otto funicolari impiegate al getto del calcestruzzo si ebbe come perdita di tempo per sospensioni soltanto l' 1 per cento, vale a dire 7 minuti e 1/3 al giorno di 8 ore lavorative.

Paragonata questa percentuale con la corrispondente nei lavori del canale di scolo di Chicago, dove le perdite di tempo ammontarono a circa 45 minuti al giorno, di 10 ore lavorative, si riscontra un risparmio del 6 1/2 per cento cioè quasi 47 minuti nelle 24 ore.

La spesa prevista di L. 7,77 al minuto per ogni trasportatore funicolare equivale a circa L. 369 al giorno.

Le otto funicolari nel cantiere del calcestruzzo per le conche di Gatun fanno circa trenta viaggi all'ora Esse hanno servito oltre che al calcestruzzo anche al trasporto e alle manovre di altri materiali.

In quanto al calcestruzzo questo fu posto in opera, a Gatun, in ragione di circa 2293 mc. al giorno.

Per la costruzione dei muri delle conche si impiegano delle forme disposte in modo da fare una gettata della lunghezza di circa 11 m. Per le pareti interne le forme sono della lunghezza di 11 m. e dell'altezza di 23 m. portate da piloni metallici.

La sagoma degli acquedotti di alimentazione, praticati nei muri, è ottenuta per mezzo di forme in acciaio della lunghezza da 2,00 m. a 4,00 m. che vengono spostate a misura che procede il lavoro.

CANTIERE PER IL CALCESTRUZZO A PEDRO MIGUEL. — Per il carico e scarico dei materiali all'estremo sud della tratta a livello del mare le manovre sono totalmente diverse da quelle adottate alle conche di Gatun.

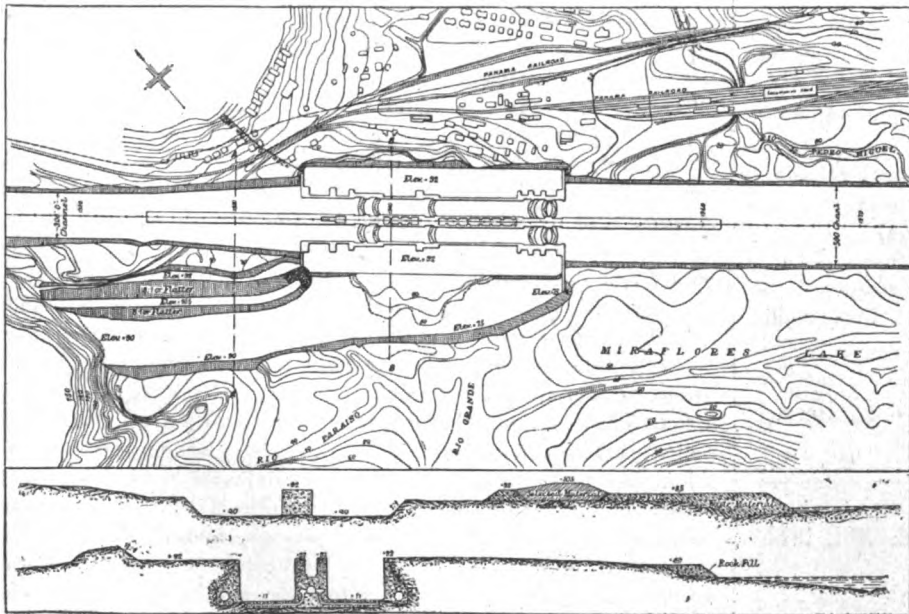



Fig. 6. — Cantiere di Pedro Miguel. - *Planimetria.*

Venendo i materiali per ferrovia, sono adoperati due tipi di meccanismi. Un tipo è quello della gru da banchina, così chiamata perchè scorre sul binario della banchina, mentre l'altro tipo è quello di un trasportatore a torre con doppie mensole, che scorre dentro il bacino della conca. Sulla sponda all'estremo nord delle conche di Pedro Miguel sono stati impiantati due pontili in legname, dell'altezza media di circa 9 m, della lunghezza di circa 244 m. parallelamente all'asse del canale ed alla distanza fra loro di 70 m., allo scopo di facilitare la formazione dei depositi della sabbia e del pietrisco. Essi sono percorsi da treni con i vagoni, della capacità di circa 9 mc. che vengono scaricati in modo da formare nel mezzo la provvista del pietrisco e lateralmente quella della sabbia; lungo il piede di queste provviste corrono due binari dello scartamento di 1,52 m., paralleli e alla distanza di circa 15,25 m.

Sopra questa coppia di binari scorre una torre o incastellatura in acciaio alta circa 27,40 m, montata su 64 ruote, cioè su 32 per binario.

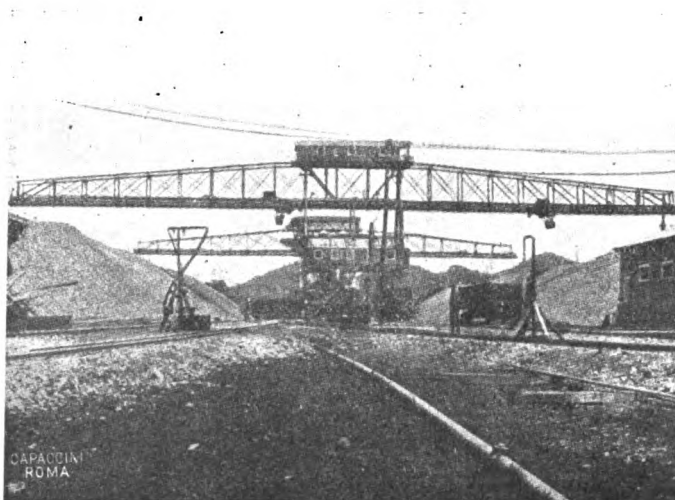



Fig. 7. — Gru da banchina o trasportatore a mensole.

Vi sono due basi o sostegni a portico, ciascuno dei quali ha 16 assi corrispondenti alle 32 ruote.

Sopra questi sostegni è assicurata la torre, che è larga circa 15,25 m. e lunga 12,19 m.

In sommità è fissata una travata sporgente a sbalzo dai due lati della torre, per 45,75 m.

La distanza verticale fra il binario e la parte inferiore delle mensole è di 19,05 m. Sulla cima della torre vi è la cabina dei motori. Sulla torre pure, ma al disotto delle mensole, è impiantato l'apparecchio mescolatore per il calcestruzzo.

Due carrelli a motore elettrico scorrono lungo il ponte portando attaccati i secchioni tipo Hulett. Questi sono ciascuno della capacità di circa 1,90 mc., e trasportano la sabbia ed il pietrisco alle tramoggie che in numero di 4 hanno complessivamente la capacità di circa 46 mc.

Lo spazio sotto alle tramoggie è destinato al cemento, che può formare un deposito di circa 6000 sacchi. Vi sono altre due tramoggie, della capacità complessiva di circa 20 barili, destinate al cemento. Questo è trasportato al piede del trasportatore per mezzo di un tronco della ferrovia di Panama, e dal basso viene portato alla piattaforma di manovra per mezzo di un montacarico; un trasportatore a cinghia lo conduce alle tramoggie di dosaggio. Le suddette tramoggie della sabbia, del pietrisco e del cemento immettono il materiale nelle sottostanti impastatrici. Queste sono della capacità di circa 1,50 mc. e sono azionate dall'energia elettrica. Registratori elettrici indicano graficamente il tempo impiegato a fare un impasto di calcestruzzo.

Recipienti, a misura automatica, sono impiantati sulla torre per fornire l'acqua alle impastatrici.

Tutti i motori, ad eccezione di quelli corrispondenti ai mescolatori, vengono messi in funzione dalla cabina di manovra della torre.

Per il trasportatore ciascun motore è di 65 HP.

Il motore per lo scorrimento dei carrelli lungo il ponte superiore del trasportatore è di 21 HP, il motore per l'elevatore e trasportatore, in corrispondenza delle impastatrici, è di 15 HP e quello delle impastatrici di 40 HP; per cui si hanno complessivamente 282 HP per ciascuna gru.

Le gru possono percorrere una lunghezza di circa 213 m.

Tutto l'impianto va elettricamente: la corrente continua, a 500 volta è fornita da una sottostazione.

I motori per il sollevamento e la traslazione sono collocati nella cabina centrale della gru a ponte, e vengono manovrati dai meccanici che stanno nelle cabine mobili sospese e scorrenti lungo le volate.

Il calcestruzzo così confezionato è trasportato via da piccole locomotive a scartamento ridotto, tirando ciascuna due vagoni, al cantiere della doppia conca.

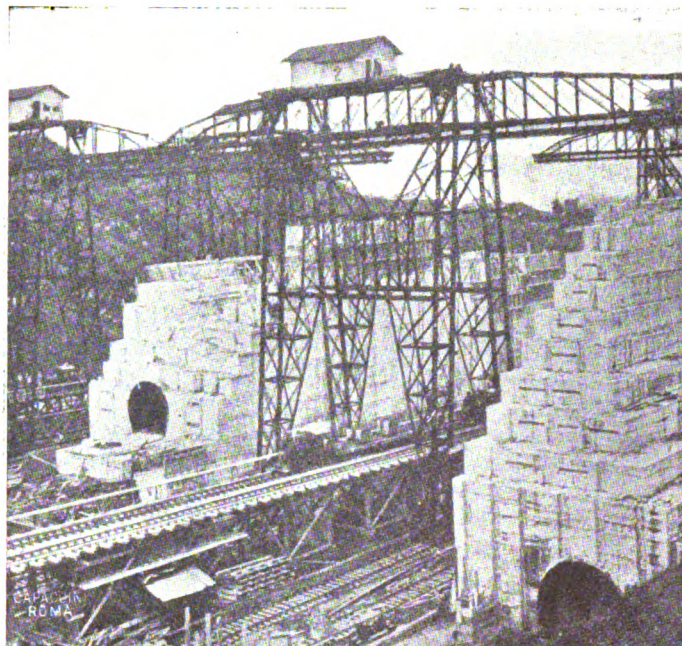



Fig. 8. — Gru o trasportatore da bacino.

Le gru impiantate nel bacino delle conche sono simili alle precedenti. La distanza dal binario alla parte inferiore del ponte a mensola è di 29,70 m. I bracci del ponte sporgono dalla torre, verso l'asse del muro centrale, di 16,30 m. e verso le fiancate di 24,80 m.; per cui essendo la larghezza della torre di 17,10 m. il ponte risulta lungo di m. 58,20.

Le torri corrono sopra una coppia di due binari dello scartamento di 1,52 m. essendo poi la distanza fra gli assi dei due binari di 12,20 m. La base della torre è a portico per scavalcare le ferrovie che portano il calcestruzzo. Queste gru hanno gli stessi movimenti delle precedenti.

Le casse dei vagoni pieni sono sollevate dai ganci dei ponti scorrenti, che sono in numero di due in ciascuna conca, ed i carrelli sono riportati per la via destinata ai treni vuoti.

Le benne per il calcestruzzo sono della capacità di 1,50 mc.

Alla fine dell'esercizio 1911 era stato posto in opera un volume di muratura corrispondente a 508.100 mc. resultando il prezzo medio di L. 36,55 al mc.

(*Continua*).

Ing. ERBERTO FAIRMAN.

LA COSTRUZIONE DELLE TURBINE A VAPORE NEL 1912

(*Continuazione: vedere numeri precedenti*).

COSTRUZIONE DELLE PALETTE. — Circa le modalità di costruzione delle palette e i sistemi adottati per fissarle alle carcasse, per distanziarle e per collegarle fra loro, i diversi costruttori hanno adottato e seguono norme differenti anche per tipi analoghi di turbine. Sembra pertanto interessante di accennare ai metodi adottati dai principali costruttori, ciò che facciamo col sussidio dei dati raccolti dal Christie.

Nelle turbine Parsons le palette sono generalmente ritagliate da barre trafilate e fresate o pressate nella forma conveniente. La ruota Parsons originale consisteva in palette alternate con pezzi di distanziamento fissate in un incastro intagliato sul bordo della ruota e ricalcate. Diversi costruttori europei ritagliano le palette e i pezzi di distanziamento e li collegano e ricalcano nell'incastro con un filo passante.

Altri costruttori di turbine del tipo Parsons usano dei solidi anelli di fondazione ricavati da barre di metallo tenero piazzati in posto e ricalcati in diverse sezioni.

La Casa Allis Chalmers impiega questo tipo di costruzione. Questa preparazione è fatta, in generale, completamente a macchina, essa è considerata da molti ingegneri più sicura che se la connessione delle palette sia fatta con lavoro a mano, come si deve fare ordinariamente quando ciascun pezzo di distanziamento venga messo in posto separatamente.

Vi sono diversi metodi in uso per distanziare e assicurare le estremità dei corsi di palette Parsons. La Westinghouse Machine C. impiega un filo formato *a virgola* infilato attraverso alle palette in prossimità alla loro estremità. Sistemi analoghi sono adottati dai costruttori europei. Tuttavia questi seguono anche l'antico metodo Parsons fissando ad un filo di collegamento le estremità delle palette con saldatura d'argento o d'ottone. Essi in generale affilano le estremità delle palette per ridurne il peso ed evitare gli effetti dannosi nell'eventualità di spostamenti dell'albero o di strisciamenti contro la parete dell'involucro.

Alcuni costruttori, come il Sulzer, non affilano le estremità delle palette e non usano fasciature, ma fanno le loro palette con una sezione piuttosto rilevante per modo che esse risultano sufficientemente rigide anche senza alcun legamento o rinforzo pur riuscendo ugualmente abbastanza bene proporzionate.

La fascia di protezione applicata da molti costruttori sul contorno esterno delle ruote per collegare le estremità delle palette e mantenerle esattamente distanziate conservando inalterato l'angolo di divergenza fra paletta e paletta, costituisce come una specie di labirinto che riduce le perdite per passaggi a vuoto del vapore tra fila e fila di palette. Questa fasciatura però presenta maggior campo d'azione al noto effetto corrosivo del vapore umido il quale esercita specialmente tale sua azione sull'involucro, in corrispondenza agli orli delle fascie tendendo così ad allargare i giuochi. Questa azione, del resto, è stata rilevata anche colle palette Parsons non fasciate. Malgrado l'accennato inconveniente; la ruota fasciata è tuttavia molto apprezzata e largamente impiegata perchè essa è, in generale, così rigida che non può guastarsi se non per forti strisciamenti fra la ruota e l'involucro o l'albero, quali non si verificano che in casi assolutamente eccezionali.

Le ruote delle turbine ad impulso hanno, in generale, le palette di acciaio al nichel nella sezione ad alta pressione e di bronzo speciale negli altri corsi. Come si è già accennato, le esperienze fatte con acciaio ad alto tenore di nichel (25 %) non sono state completamente soddisfacenti e parecchi costruttori usano attualmente una lega di acciaio a basso tenore di carbonio con quel tanto di nichel che basta ad evitare le corrosioni e che è ritenuto sufficiente nella misura del 5 %. Queste palette sono ritenute più resistenti e meno soggette ad affaticare il materiale. Sono anche stati impiegati con successo i tipi di bronzo speciale e altri metalli come il monel e simili, come si è detto sopra nelle considerazioni generali sui metalli impiegati per le palette.

Le palette ad impulso sono stampate in lamiera, forgiate o fresate da solide barre, con applicato già alla base il pezzo di distanziamento, o son fatte con striscie di metallo predisposte colla sezione voluta. Generalmente queste palette sono a sezione crescente, ma molte son formate con materiale piatto sagomato o ricavate da fogli dello spessore delle palette. I pezzi di distanziamento son fatti, in generale, collo stesso materiale delle palette.

In generale, tutte le palette d'impulso sono provviste di fasciatura per prevenire le vibrazioni e son munite di contorno che dà passaggio al vapore a grande velocità. Non essendovi differenza di pressione fra le due fronti della ruota di palette mobili, il giuoco può essere ampio diminuendo così la probabilità di strisciamenti fra contorno delle ruote mobili e involucro fisso durante il funzionamento della turbina.

Le palette ad impulso sono generalmente fissate in posto in scanalature intagliate o in incastri tagliati a denti; però alcuni costruttori formano lè loro palette con due attacchi che abbracciano il bordo della ruota foggiata a disco e sono fissate saldamente in posto con delle spine ribadite.

Le prime turbine a impulso avevano le palette disposte con angoli di entrata e di scarico uguali. Attualmente quasi tutti i costruttori dispongono le palette in modo che il loro bordo verso lo

scarico forma un piccolo angolo coll'asse del bordo d'ammissione. Ciò non porta di necessità che l'area di scarico delle palette sia più piccola di quella di ammissione, perchè la paletta è in generale allungata radialmente sul lato di scarico; così le aree di ammissione e di scarico sono uguali. Il piccolo angolo dello scarico riduce leggermente la velocità relativa del vapore rispetto alle palette in movimento. Nelle turbine del tipo Curtis c'è in generale una differenza piuttosto piccola fra gli angoli d'entrata e d'uscita del primo corso di palette mobili, ma nel secondo corso di palette mobili dello stesso gruppo gli angoli d'entrata e d'uscita differiscono spesso di più di 15°.

Fig. 9. — Fasi successive della preparazione delle palette e loro montatura nelle turbine Rateau della Casa Bergmann.

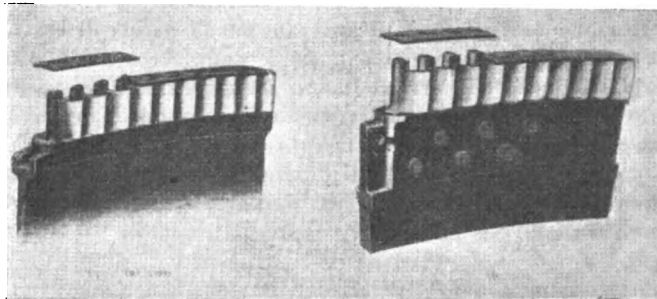



Fig. 10. — Montature delle palette adottate dalla British Westinghouse Co.

Molti tipi di turbine a impulso sono fatti in modo che vi si verifica nel movimento delle palette un effetto di reazione analogo a quello delle turbine Parsons benchè non di tale importanza da causare alcuna spinta apprezzabile.

Le fig. 7 a 11 rappresentano alcuni interessanti e recenti tipi di palette.

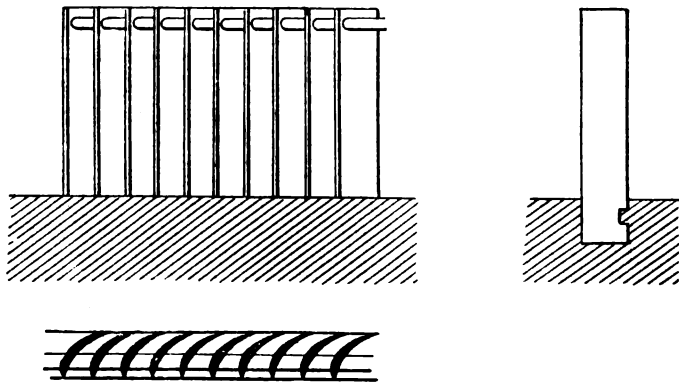



Fig. 11. — Palette a reazione Brown Boveri.

La fig. 9 mostra i vari stadii della preparazione in lamiera sottile delle palette adottate dal Bergmann. Le palette dei dischi Rateau nelle turbine della British Westinghouse sono chiaramente illustrate nella fig. 10. La fig. 11 illustra le palette Parsons della Brown Boveri e la fig. 12 il tipo unico di palette adottato dalla casa Bellis e Marcom per il tamburo della sezione d'impulso.

Le palette della Ditta Tosi di Legnano sia per la sezione ad impulso, sia per quelle a reazione, sono chiaramente rappresentate nella fig. 13, da cui si rileva anche come esse vengono incastrate e distanziate sul contorno delle ruote o degli anelli del tamburo. Questo tipo di palette è forse di maggior costo degli altri per la sua costruzione ma è riconosciuto anche all'estero come molto soddisfacente.

Il numero dei corsi di palette in un dato tipo di turbina dipende interamente dalla potenza e dalla velocità della macchina, dalle

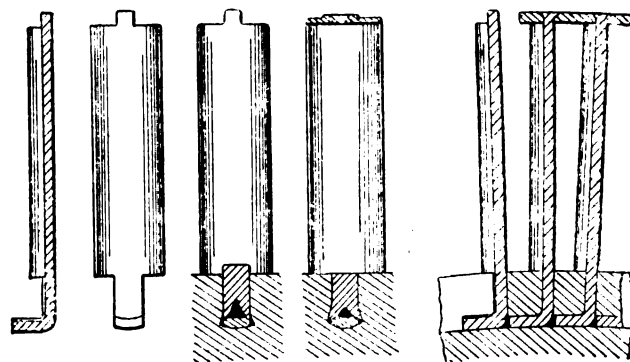



Fig. 12. — Palette d'impulso Bellis e Marcom.

caratteristiche del vapore che deve far funzionare la turbina e dalla caduta di temperatura per ogni ruota o per ogni salto assunta a base del progetto. Ciascun progettista sceglie le condizioni che la sua esperienza e il suo giudizio lo guidano a considerare come le più soddistacenti.

È quindi difficile di stabilire in via di conclusione quale sia il numero più conveniente di corsi di palette per ciascuna classe di

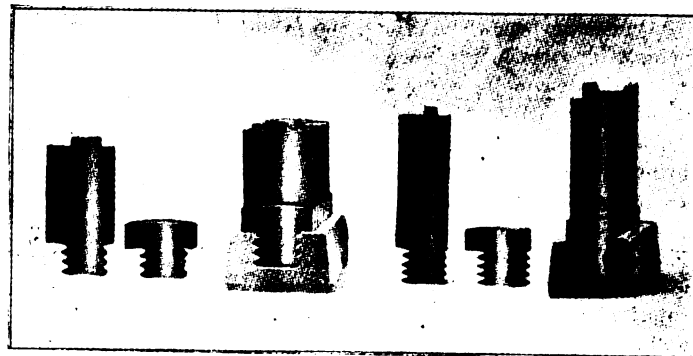



Fig. 13. — Palette d'impulso ed a reazione della Casa Tosi di Legnano.

turbine. In generale si può dire che le turbine Parsons comportano da 40 a 80 corsi di palette mobili e fisse, le Curtis da 4 a 8 salti, le Rateau da 12 a 25 salti, le Zoelly da 8 a 20 salti; le combinazioni Curtis-Parsons e Curtis-Rateau richiedono naturalmente un numero alquanto minore di ruote che non i rispettivi tipi fondamentali.

III. - Gli altri organi delle turbine.

Ci siamo fermati alquanto sulla questione delle palette poichè queste oltre ad essere i veri organi vitali ed attivi della turbina sono anche quelli che, per lo speciale lavoro che è ad esse affidato e per le peculiari condizioni in cui lo devono compiere, sono più soggetti a guasti o deperimenti, hanno la maggiore efficacia sul rendimento meccanico ed economico della turbina e richiedono, come si è visto, studi particolari sulla costituzione del metallo di cui sono formati, sulla loro lavorazione e sulla montatura.

Anche tutti gli altri organi della turbina però hanno importanza imprescindibile sul valore meccanico di essa pur non presentandosi nelle condizioni specialmente delicate delle palette e anche per molti di essi, se non per tutti, i diversi costruttori hanno adottato speciali modalità costruttive nei rispettivi tipi di macchine. Diamo quindi anche sopra queste parti della turbina qualche interessante notizia.

Ugelli. — Gli ugelli ad alta pressione nelle turbine ad impulso o in quelle combinate sono fatti di bronzo o di acciaio al nikel molto polito all'interno e fissati alla superficie interna dello stesso involucro o, preferibilmente, in una armatura di acciaio separata che viene fissata con bulloni all'interno dell' involucro. In quest'ultima costruzione l'involucro stesso non è mai assoggettato alla temperatura e alla pressione elevata del vapore che circola internamente.

Gli ugelli dei diaframmi fra le ruote si fanno in generale di acciaio al nikel o di altro acciaio speciale sagomati nella forma conveniente e fusi in posto nel corpo del diaframma. Diversi costruttori usano degli ugelli di bronzo riuniti in sezioni con un' armatura di acciaio che viene chiodata o imbullonata in posto.

Tutti questi passaggi del vapore devono essere lisci e preferibilmente molto accuratamente politi per ridurre al minimo l' attrito.

Sopporti. — I criteri adottati per lo studio e la costruzione dei perni e dei cuscinetti sono molto vari. I costruttori di turbine ad impulso impiegano invariabilmente delle boccole di ferro fuso provviste di sede sferica autoallineatrice rivestite di metallo bianco. Questi cuscinetti sono usati al presente con crescente sviluppo nelle turbine Parsons e, salvo poche eccezioni, in tutte le macchine a bassa velocità.

Alcuni costruttori tuttavia conservano la forma originale Parsons di cuscinetti di bronzo fuso con anelli concentrici colle fronti separate fra loro da un velo d'olio. Il principale pregio attribuito a questo tipo di cuscinetti, è che gli strati d' olio rendono insensibili le vibrazioni dei perni consentendo quindi un più regolare andamento nella rotazione della macchina. L'esperienza però ha dimostrato che questo vantaggio non si verifica sempre e che anzi, il cuscinetto d'olio a sua volta è spesso una sorgente di pericolo premettendo esso che si verifichino degli spostamenti dell'albero che possono riuscire dannosi per le palette delle ruote mobili le quali non sono suscettibili di spostamenti equivalenti ai giuochi che con tal sistema si hanno nei perni.

Questa costruzione è inoltre molto più costosa di quella dei cuscinetti di metallo bianco.

In Europa molte turbine funzionano con una quantità minima di olio che abbandona i cuscinetti con una temperatura di $85^{\circ} \div 90^{\circ}$ Questo principio è basato sul concetto che un tale sistema di lubrificazione richiede una minima spesa di energia per la circolazione dell'olio e per le perdite di attrito. Tuttavia sembra che la pratica tenda a far preferire una lubrificazione più abbondante (fluente) ottenuta con una grande quantità di olio a temperatura inferiore a 40° e forzata a circolare nei cuscinetti con una pompa rotativa, centrifuga o alternativa comandata dall'albero principale della turbina.

La pressione dell'olio nei cuscinetti varia da 0,2 a 1,4 kg. per cm². L'olio mantenuto in circolazione con questo sistema mantiene le sue buone caratteristiche lubrificanti per lungo tempo permettendo quindi un consumo più limitato che non con l'impiego di olio molto caldo e consentendo di poter ritenere come prevenuta qualsiasi avaria anche negli stessi cuscinetti.

In qualche caso le boccole dei cuscinetti sono raffreddate ad acqua ma questo sistema è adottato da pochi costruttori e da molti sconsigliato.

L'acqua di raffreddamento può essere impiegata assai più convenientemente, e lo è difatti in molti tipi di turbina, a costituire dei refrigeranti esterni opportunamente studiati percorsi dalle condotte d'olio di piccolo diametro. A giustificare questo principio basterebbe la considerazione che nei casi in cui l'acqua sia sporca o trascini impurità gradualmente formatesi queste possono esser più facilmente rimosse in un refrigerante d'olio che non nelle custodie o nelle boccole dei cuscinetti.

La lubrificazione a circolazione ha messo i costruttori in grado di ridurre la lunghezza dei loro cuscinetti diminuendo quindi la lunghezza totale della turbina. L' aumento della pressione per unità di area sui cuscinetti non ha prodotto alcun inconveniente ed infatti le pressioni di 5 a 7 kg. per cm² con una velocità periferica di 15 a 18 m. al 1″ sono adottate comunemente.

I migliori risultati sono ottenuti in generale con una lubrificazione a circolazione per cui l'olio esca dai cuscinetti con una temperatura non superiore a 50° circa.

Albero — Le turbine Parsons in America vengono costruite in generale con asse vuoto nel quale le teste dei perni vengono fissate a forza con cerchiature od anelli o con chiavarde. La serie di palette ad alta pressione è fissata in scanalature presso una testata dell'albero stesso. Le palette a media e bassa pressione sono di solito portate da anelli di acciaio fuso o forgiato che vengono fissati e inchiavardati sulla zona centrale dell'albero. In Europa si possono ottenere facilmente eccellenti alberi in acciaio vuoto forgiato e perciò gli alberi Parsons e le altre turbine del tipo a tamburo sono fatti in generale in tal modo e portano i perni fissati sopra di essi alle estremità.

Gli assi delle turbine ad impulso sono in generale di un sol pezzo e portano i dischi colle palette forgiati o fusi in ottimo acciaio o in acciaio al nikel. Questi dischi sono innestati e inchiavardati sull'asse e tenuti in posto con cerchiature o con bulloni.

Attualmente è ritenuta in generale buona norma di costruire l'asse in modo che la velocità normale della turbina sia sempre inferiore alla velocità critica dovuta a qualsiasi minimo scentramento si possa verificare nella massa in rotazione. Ciò serve ad evitare le pericolose vibrazioni che spesso si verificano oltrepassando la velocità critica e permette di diminuire i giuochi che si adottano nelle palette Parsons e nei passaggi a labirinto nei diaframmi fra i diversi salti delle turbine ad impulso.

Scatole di tenuta. — Le turbine Parsons americane sono dotate di piccole chiusure idrauliche che costituiscono dei mezzi di tenuta nelle camere dei perni. I costruttori Europei preferiscono impiegare le chiusure a labirinto con tenuta a vapore vivo o strozzato. L'obiezione posta da questi ultimi alla tenuta ad acqua è che questa richiede molto dispendio di energia per la circolazione e costituisce una causa di condensazione del vapore.

In realtà però la quantità d'acqua richiesta in camere bene studiate è abbastanza piccola e non richiede una circolazione molto veloce, cosicchè a sua volta l'acqua non può avere un grande effetto come mezzo di condensazione; e d'altra parte si deve tener presente che di massima il vapore ammesso direttamente nell'interno della turbina surriscaldato passa allo scarico nel vuoto senza dar luogo a condensazione. É invece necessario molto vapore per le chiusure a labirinto e ciò porta ad un dispendio d'energia che molti costruttori denunziano come superiore a quello richiesto per la circolazione dell'acqua

Nelle turbine ad impulso si impiegano degli anelli di carbone per le camere dei perni presso l'alta pressione specialmente quando si impiega vapore surriscaldato. In queste macchine il vapore sfuggito dal primo anello è portato traverso un passaggio e una condotta alle camere di tenuta a bassa pressione.

La chiusura a labirinto nei diaframmi è di solito in bronzo nelle zone ad alta pressione, e spesso in metallo bianco nelle zone a bassa pressione. Le camere di tenuta dei perni a bassa pressione sono fatte o con anelli di carbone o a labirinto con chiusura a vapore.

Cuscinetti di spinta. — Tutte le turbine sono munite attualmente di cuscinetti di spinta. Essi servono a regolare la posizione dell'albero e a sostenere le spinte longitudinali di esso. La spinta assiale nelle turbine ben proporzionate è in generale limitata e raramente può essere causa di inconvenienti. Questi cuscinetti sono in generale lubrificati a circolazione d'olio e sono fatti

spesso con anelli di bronzo che possono facilmente venire sostituiti in caso di avarie.

Diversi costruttori di turbine Curtis-Parsons hanno sostituito un pistone di spinta ad olio al pistone di contrasto a vapore di forma usuale. Questo stantufo è piazzato sulla testa dell' albero del regolatore all'esterno del relativo involucro. La spinta è sopportata dall'olio che vi è introdotto sotto pressione e che può sfuggire soltanto per una serie di canali a labirinto praticati sul pistone o sulla camera circostante. Il pistone si aggiusta automaticamente in relazione alla spinta con un piccolo movimento assiale che apre o chiude l'area di scarico delle aperture dei canali del labirinto e varia automaticamente la pressione dell'olio sulla faccia del pistone.

Questo dispositivo sopprime l'inconveniente del pistone a vapore di contro spinta e migliora il rendimento della turbina per quanto la pompa ad olio richieda una piccola spesa di energia.

Regolazione. — La velocità delle turbine Parsons è di solito controllata da un regolatore centrifugo Hartung o di tipo analogo che regola la posizione di una valvola equilibrata per mezzo di un servomotore a vapore o ad olio. L'ultimo tipo è entrato nell'uso quasi generale in grazia dei suoi grandi vantaggi in confronto del servomotore a vapore. Ciò perchè il vapore sente eccessivamente le variazioni di pressione.

Le turbine ad impulso e quelle che contengono un anello Curtis ad alta pressione sono regolate in generale per mezzo di un regolatore del tipo Hartung e di un servomotore ad olio. La velocità è qualche volta controllata da un semplice strozzamento del vapore secondo un sistema che è comunemente adottato in Europa. In questo caso si possono aprire o chiudere a mano quando occorra degli ugelli sussidiari. Questo sistema per conseguenza non si presta ad essere adottato nel caso di turbine destinate a lavorare con carichi rapidamente variabili.

Vengono attualmente costruiti altri tipi di regolatori, specialmente per turbine Curtis, basati sullo strozzamento o sull'apertura automatica degli ugelli. In Europa si hanno diverse opinioni sul valore economico dei diversi tipi di regolatori. Zoelly sostiene di avere ottenuto i migliori risultati col suo tipo di turbina con regolazione a strozzamento. È ammesso in generale in ogni modo che le turbine ad impulso danno i migliori risultati con la regolazione del numero degli ugelli che sono aperti in relazione al carico. Con tale controllo la pressione prima degli ugelli in funzione è sempre la pressione normale per cui essi sono stati costruiti.

La General Electric C. regola le sue turbine superiori a 300 kw. per mezzo di un sistema di servomotore ad olio che è comandato da un pistone e provoca l'apertura o la chiusura degli ugelli a seconda che è richiesto dalle condizioni di carico.

La Westinghouse Machine C. impiega in molte delle sue macchine un sistema di servomotore ad olio a oscillazione. Recentemente essa ha adottato per le sue grandi unità un regolatore molto potente che è connesso direttamente colla valvola regolatrice e che la comanda senza l'intermediario di un servomotore. Questo sistema è stato adottato da parecchi fra i primi costruttori Europei ma fu abbandonato per dare la preferenza al sistema a servomotore.

La casa Sulzer ha recentemente installate delle turbine nelle quali il regolatore a forza centrifuga è stato sostituito da un regolatore idraulico. Questo regolatore consiste in una semplice pompa centrifuga collegata coll'albero principale che spinge dell'olio sotto pressione entro una camera sotto ad un pistone caricato con una molla. La pressione sotto questo pistone dipende così dalla velocità della stessa turbina e la posizione dello stantufo nel suo cilindro deve variare in accordo con essa. Lo stantufo é collegato colla comune valvola a molla di un servomotore ad olio che comanda nel modo usuale la valvola di strozzamento. In questo dispositivo non vi sono parti meccaniche deteriorabili e l'apparecchio è semplice e presenta molti apprezzabili vantaggi.

Tutte le turbine vengono al presente munite di un piccolo regolatore a massimo di velocità disposto in generale sulla testata dell'asse, Questo apparecchio funziona soltanto ad una determinata velocità e chiude la valvola principale o secondaria del vapore o per mezzo di un servomotore a vapore o ad olio, o per mezzo di un sistema di leve a gravità od a molle. Il sistema del servomotore ad olio presenta il vantaggio che la valvola di effetto immediato comandata dall'olio non può per alcun motivo mancare al suo scopo.

Le turbine Parsons sono comunemente munite di una valvola a massimo carico che ammette automaticamente vapore vivo nella seconda zona di palette. Le turbine ad impulso hanno una serie sussidiaria di ugelli con valvole che possono venire aperte automaticamente o a mano in caso di sopraccarico.

Involucri. — Diversi sono i sistemi di costruzione degli involucri delle turbine. Essi son fatti in generale in ferro fuso, ma parecchi costruttori Europei fanno le testate ad alta pressione in acciaio fuso. Le turbine Parsons sono fatte con fascie e testate fuse in due o più sezioni. In molte fra le prime turbine ad impulso furono adottati i diaframmi in lamiera d'un sol prezzo fissati sull'albero fra i dischi. Le difficoltà di montatura e di riparazione di questo tipo di costruzione hanno costretto molti fabbricanti a formare diaframmi in diverse sezioni fissandole poi alle rispettive sezioni delle testate o delle fascie dell' involucro.

Le camere cilindriche son fatte attualmente in forma simmetrica senza nessuna flangia di rinforzo all'interno nè all'esterno. Per le dilatazioni si adottano attualmente dei dispositivi a scorrimento che permettono di evitare in qualunque punto della turbina gli inconvenienti dovuti alle variazioni di temperatura.

Lo studio dell'effetto che le variazioni di temperatura possono esercitare sulle deformazioni dell'involucro ha portato molti costruttori a determinazioni accurate sulla distribuzione e sulla entità delle scentrature nella tornitura degli involucri avuto riguardo sia alla distribuzione della massa metallica di essi sia alla scala di temperatura che si ha nelle diverse zone della turbina nell'intento di ottenere che a regime normale di funzionamento rotore e statore si trovino in perfetta corrispondenza con minimi giuochi per evitare le perdite di vapore ma anche senza che sussista alcun pericolo di strisciamenti fra le parti mobili e quelle fisse.

Dati riassuntivi. — Come si è visto le caratteristiche costruttive delle diverse turbine sono molto differenti anche per tipi simili se non identici a seconda delle idee e degli studi sperimentali fatti dai diversi costruttori.

Per porre sott'occhio in una forma sommaria tali caratteristiche costruttive si è tracciato in base ai dati raccolti dal Christie il quadro riassuntivo riportato nell'unito quadro II.

Questi dati risalgono al principio del corrente anno 1912 e poichè è risaputo che lo studio della turbina a vapore continua a valersi di tutti i dati sperimentali delle successive costruzioni per tendere ognor più al crescente perfezionamento di questa macchina è assai probabile che alcuni fra i dati raccolti nel quadro riassuntivo non corrispondano più al momento in cui scriviamo allo stato reale ed attuale dei sistemi adottati da alcuni costruttori che abbiano ritenuto nel frattempo opportuno e necessario di modificare quelli che or fa un anno sembravano ad essi i migliori.

(Continua).

Ing. E. Peretti.

Piastra di sicurezza per viti e bolloni.

Tutte le parti che nelle macchine, negli attrezzi, veicoli, binari, ecc. vengono urtate, scosse, agitate, hanno bisogno di un sicuro e robusto invitamento, poichè molte volte sono avvenuti inconvenienti deplorabili e perfino gravi disgrazie hanno avuto origine dall'allentamento automatico delle viti o bulloni.

La ditta Hermann Heinrich Böker & C di Remscheid, rappresentata in Italia dalla Gottwald & C. di Bologna, ha ideato una nuova piastra tenditrice mediante la quale non si è soltanto provveduto ad eliminare sicuramente lo svitamento, ma le parti allentate o scosse che

si trovano sotto i dadi assicurati vengono — cosa finora mai ottenuta — automaticamente e robustamente tese di nuovo appena esse si allentano, per es. in seguito a:

1) urti o scosse (automobili, grues, carriuole e ascensori da miniera);
2) restringimenti (costruzioni in legno, ecc.);
3) logoramenti (collegamenti di giunti delle rotaie, ecc.).

Veramente una sola piastra tenditrice agisce sino ad un determinato limite, ma applicando ad una stessa vite due o più piastre, la tensione si può aumentare a piacimento.

Succede spesso che parti, state da principio solidamente tese, ma soggette a torsioni, urti, scosse, ecc. poco a poco si allentano e si fregano alle superfici di contatto, nonostante che il dado della vite sia assicurato.

Di fronte ad altri sistemi di sicurezza nell'attacco delle viti, la nuova piastra tenditrice fornisce maggiori vantaggi perchè, non solo assicura, ma ritende automaticamente, e questa forza di ritensione la rende di grande valore. Inoltre la continua, solida ed elastica unione delle parti invitate non fa sorgere nessuna rilassatezza, fregamento o logorio.

La nuova piastra tenditrice rappresentata nella fig. 14 ha la forma un po' più grande delle rondelle usuali.

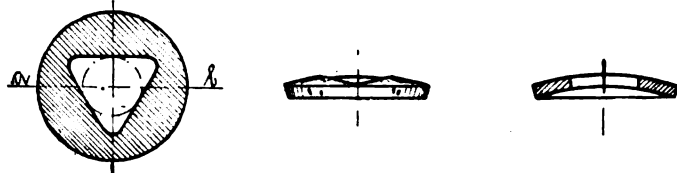



Fig. 14. — Piastra di sicurezza per viti e bolloni.

Mediante uno speciale procedimento di punzonatura e di incurvatura della piastra si ottiene una rilevante forza elastica che importa per viti di $^7/_8$'' circa 1500 kg. Tale piastra pesa circa grammi 55 ed ha il diametro esterno di 60 mm. collo spessore di 3 mm. La meravigliosa potenza di questa piastra così leggera, che richiede uno spazio insignificante, si ottiene dalla caratteristica della sua forma che sforza vantaggiosamente e proporzionatamente ogni parte del materiale.

Quando si mettono alcune piastre tenditrici con le parti concave e convesse l'una contro l'altra ne risulta la possibilità di una tensione considerevolmente aumentata. Applicando però alcune piastre una sopra l'altra in modo che la parte concava dell'una entri nella parte convessa dell'altra, la forza elastica verrà ancora più aumentata, perchè 2 piastre messe insieme in questo modo esercitano già una pressione di tensione di 3000 kg.

La nuova piastra tenditrice si può usare non soltanto per il collegamento del giunto delle rotaie, ma pure per tutte le specie di piastrine d'attacco, per le quali si dovrebbe altrimenti costruirne una di forma tutta speciale: essa si adatta senz'altro per tutte le piastrine d'attacco di vecchia costruzione a superficie piana, e presenta infine il massimo pregio nel collegamento dei giunti di rotaie come per tutte le parti composte di costruzioni d'armamento ferroviario, per es. scambi, incrociamenti di scambi, passaggi a livello, ecc.

Le nuove piastrine tenditrici si eseguiscono in primo luogo pei diametri normali di viti sistema Withworth, cioè in grandezze da $^1/_8$ sino a 2'', sono del miglior acciaio per molle e vengono temperate secondo uno speciale procedimento.

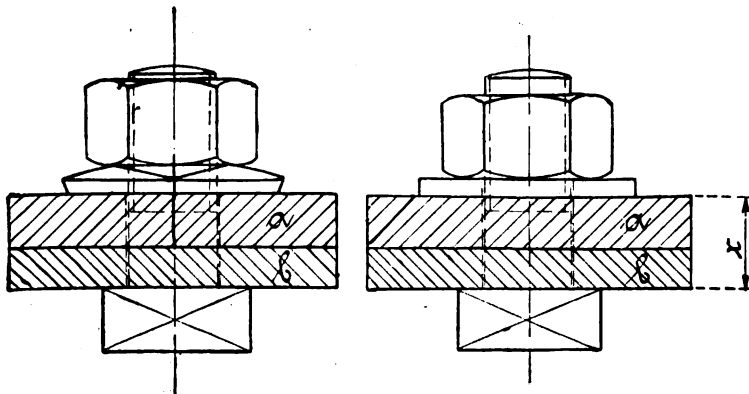



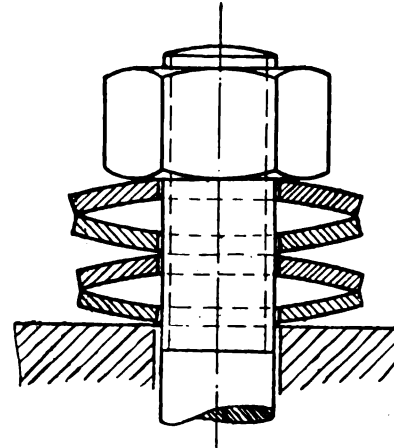
Fig. 15. — Piastra di sicurezza per viti e bolloni.

La figura 15 dimostra una piastra tenditrice per viti da $^5/_8$'' non tesa. I due pezzi a, b, avvitati insieme (che possono essere ad esempio parti d'automobili) sono solidamente uniti dalla piastra nella massima tensione anche se in seguito a scuotimento o fregamento la distanza X per il logoramento dei pezzi a, b, dovesse diminuire. In questo caso, non impiegando la piastra tenditrice, il collegamento totale si allenta, mentre colla nuova piastra rimane completamente solido in tutte le sue parti, perchè essa si curva un poco e si ritende automaticamente. Le così dette sicurezze per viti preserverebbero, è vero, la caduta del dado ma le parti a, b, rimarrebbero allentate sotto il dado assicurato e si logorerebbero presto.

Se si tratta di collegamento di parti soggette a molte scosse, vibrazioni ed a forte logoramento, si possono impiegare più piastre tenditrici non contenute le une nelle altre, ma solo appoggiate. In questa disposizione di parecchie piastre le viti non vengono mai sforzate, perchè la forza elastica di tutte le piastre, per quante ne siano poste l'una sopra l'altra, non supera mai quella di una sola di esse.

Fig. 16. — Piastra di sicurezza per viti e bolloni.

Volendo assicurare in modo speciale una vite si debbono impiegare 2 piastre tenditrici in modo che agiscano insieme come alla figura 16. In tale disposizione la forza elastica di ogni piastra si somma: Per es. con piastre tenditrici per viti da $^7/_8$'' risulta una pressione di circa 2×1500 kg. $= 3000$ kg. Volendo eccezionalmente e contemporaneamente ottenere un giuoco elastico più abbondante, si deve scegliere la disposizione. All'uopo si osserva che l'impiego di due piastre tenditrici = a kg. 3000 di forza elastica, sovraccarica le viti sino circa al limite d'elasticità.

Se in casi speciali si desidera sollecitare meno le viti non si distendano le piastre completamente, o si scelgano piastre che abbiano con uno spessore minore una forza elastica minore.

Ponte girevole equilibrato per grandi locomotive.

L'ing. Maynard dei Ponts et Chaussées francesi ha studiato un tipo di ponte girevole per locomotive pesanti e di grande lunghezza in cui il fabbisogno di potenza per la manovra risulta ridotto al minimo e che è basato sul principio dell'imperniatura a camera galleggiante, adottata pei fari girevoli, in grazia del quale si ottiene un equilibramento delle masse in rotazione e una riduzione nell'attrito.

La fig. 17, che riproduciamo dal *Génie Civil*, rappresenta una mezza sezione di un ponte girevole di m. 23,50 di diametro costruito per le ferrovie dell'Orléans nel quale le due volate sono equilibrate mediante una camera galleggiante di 6 m. di diametro e 3 m. di altezza disposta con pochissimo giuoco in una vasca riempita con una miscela incongelabile di acqua e ghierina. Questo ponte girevole che pesa 80 tonn.

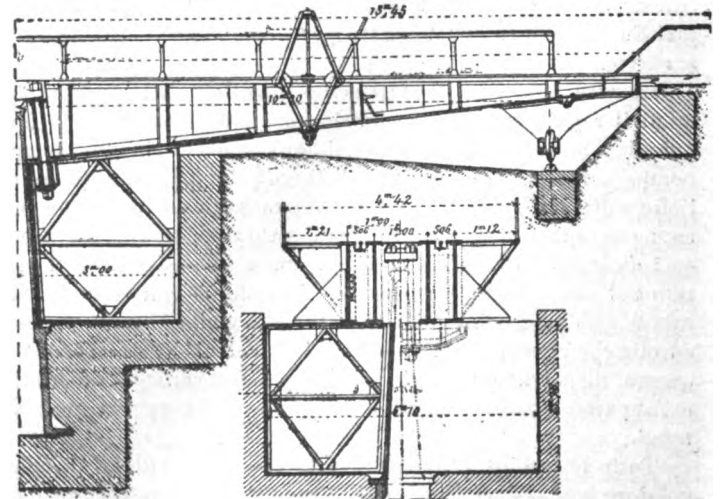



Fig. 17. — Ponte girevole equilibrato per grandi locomotive - *Sezioni.*

e costa per la sola parte metallica L. 40.000, permette di manovrare una locomotiva Pacific (Gr. 4508 dell'Orléans) pesante 137 tonn. con uno sforzo sul braccio di leva di 13,45 m. pari a 200 ÷ 570 kg. a se-

conda della posizione della macchina sulle volate del ponte; sforzo che può essere sviluppato da quattro uomini.

Il ponte solo sarebbe equilibrato con una camera galleggiante di 6 m. di diametro alta 3 m. (L. 4500) e potrebbe essere manovrato da due uomini con immersione in sola acqua; portando la camera galleggiante a 8,50 m. di diametro e 4 m. di altezza (L. 8500) risulterebbe equilibrato il sistema completo ponte e locomotiva che potrebbe essere manovrato da un solo uomo.

Il dettaglio inferiore della fig. 17 rappresenta una camera galleggiante di 5,10 m. di diametro e 2,78 m. di altezza che avrebbe la stessa potenzialità della precedente impiegando come liquido una soluzione di solfato o nitrato di ferro in luogo dell'acqua con un spesa d'impianto assai minore (L. 3600). Questa soluzione avendo una densità di 1,5 provocherebbe il sollevamento del ponte quando fosse scarico epperò il suo impiego renderebbe necessario un impianto accessorio per la immissione con una pompa e la evacuazione del liquido rispettivamente prima e dopo ciascuna manovra. Ciò che sarebbe sempre un inconveniente sensibile per quanto sia limitata la quantità di liquido occorrente.

Le perdite di calore nei forni elettrici.

Nelle ordinarie condizioni di funzionamento dei comuni forni elettrici si ha l'equivalenza di 1000 calorie a 1,6 kw-ora, epperò si spiega che si vada cercando di ridurre al minimo le perdite di calore.

Secondo uno studio fatto dal Fitzgerald a New-York uno dei mezzi più efficaci consiste nel riscaldare la carica molto rapidamente, e nelle esperienze fatte si è ottenuto un consumo di 1,7 kw-ora per kg. di carica con una corrente di 88 kw. e un consumo di 1,6 kw-ora per chilogrammo di carica con una corrente di 93 kw.

Un altro mezzo consiste nel tenere per quanto possibile piccola la superficie del forno. In un forno industriale riscaldato a 2000° con una superficie di 80 mq. si è avuto un consumo di 6,1 kw-ora; con un forno simile ma avente soltanto 53 di superficie il consumo è risultato di soli 5 kw.-ora per kg. di carica.

Servendosi come forni di dadi cavi aventi il lato esterno di 230 mm. e quello interno di 110 mm. riscaldati internamente con delle spirali di filo di nicromo e sostenuti con supporti appuntiti si sono potuti determinare le perdite attraverso il coperchio riscontrando che i coperchi in mattone rosso erano i migliori mentre quelli di silice e di magnesia davano luogo a perdite rilevanti.

Presenta pure una notevole importanza la natura delle superfici esposte al calore. L'argilla dà minori perdite per irradiazione se viene coperta di una tinta d'alluminio anzichè di una tinta al nero fumo. Un forno industriale di 20 mq. di superficie funzionava a 1100° con 38 kw.; e dopo aver coperti 4 mq. della parte più calda, di questa superficie con mattoni da costruzione il consumo di corrente si è ridotto a 32 kw. Per temperature di 1600° ÷ 1800° sono ottimi coibenti i mattoni in azoturo di alluminio.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

Tramvie parmensi. — La Commissione nominata dal Consiglio provinciale coll'incarico di studiare la soluzione del problema tramviario nella provincia, ha compiuto i suoi lavori.

La Commissione, esaminate nel loro complesso le linee già deliberate e quelle richieste e fissato come punto fondamentale di applicare la trazione elettrica a monte e quella a vapore al piano, è addivenuta alla formazione di un piano di esecuzione portante nei tre seguenti gruppi, a seconda della convenienza ed urgenza della rispettiva costruzione, con precedenza delle linee già deliberate, la classificazione delle nuove linee che dovranno completare la rete tramviaria provinciale.

1° gruppo: linee elettriche: Parma, Borgo-Salso (già deliberata km. 32.500); Borgotaro-Bedonia (già deliberata, km. 15); Marzolara-Calestano (km. 6); Parma S. Ilario (km. 8.500). Totale km. 62.

Linee a vapore: Martovano, Trecasali, Sissa, Torricella Po (già deliberata, km. 9); S. Secondo, Soragna (già deliberata, km. 9): Parma, Gollese, S. Andrea a sera, Martorano (km. 17); Parma, Colorno, Mezzano Po (km. 25); Langhirano, Pastorello (km. 7). Totale km. 67.

Trasformazione della trazione animale in trazione a vapore nella linea Mano, Roccabianca, Stagno (km. 4).

2° gruppo: Linea elettrica: Fornovo, Varano (km. 9). Linea a vapore: Traversetolo, Laurano (km. 10).

3° gruppo: linee elettriche; Varano-Varsi, Bardi (km. 32); Felino, Pilastro (km. 5). Totale km. 37.

Linee a vapore: Borgo S. Donnino, Fontanellato, S. Secondo (chilometri 14); Langhirano, Lesignano Bagni, Traversetolo, S. Polo (chilometri 15); Laurano, Vetto (km. 14): Medesano, Fornovo (km. 9): Padana (da Roccabianca a Zibello, km. 16); Pastorello, Corniglio (km. 19) Coragna, Samboseto, Pieve (km. 11) Totale km. 98.

La percorrenza complessiva delle nuove linee, è perciò di km. 283, così divisa: linee elettriche km. 108, a vapore km. 175.

La Commissione a pure studiato il piano pel riscatto dell'attuale rete a vapore di cui è concessionaria, per quarant'anni ancora, la Società Nazionale di ferrovie e tramvie.

Il fabbisogno finanziario per l'accennata sistemazione è stato calcolato in diciotto milioni, e cioè: L. 9.350.000 per nuove costruzioni (limitatamente alle linee comprese nel 1° gruppo di cui L. 5.590.500 sono richieste dalle elettriche); L. 1.000.000 per adattamenti stradali; lire 5.000.000 per il riscatto delle attuali linee a vapore (di cui L. 800.000 andranno per l'eventuale riscatto della linea privata Borgo-Salso); L. 2.000.000 per rafforzamenti e miglioramenti all'armamento e al materiale rotabile; e L. 650.000 come fondo a disposizione per impreviste e integrazioni.

Il preventivo di esercizio, riferibile ad un periodo di cinque anni, è stato compreso in questi estremi: L. 2.400.000 per introiti (di cui L 1.250.000 sono date dalle linee elettriche); L. 2.080.000 per spese e accantonamenti (di cui L. 1.300.000 per le linee elettriche); e lire 320.000 di utili netti (di cui lire 120.000 sono date dalle linee elettriche, tra le quali l'utile medio massimo è dato dalla Borgo-Salso).

L'equo trattamento del personale addetto ai pubblici servizi di trasporti. — Con decreto reale del 1° corrente è stata nominata, a norma dell'art. 2 della legge 14 luglio 1912, n. 835, la Commissione consultiva permanente per l'applicazione delle norme riguardanti l'equo trattamento del personale addetto ai pubblici servizi dei trasporti.

A far parte di detta Commissione sono stati chiamati i Signori:

Grand. Uff. Avv. Roberto De Vito - Consigliere di Stato - *Presidente.*

Comm. Avv. Tommaso Mosca - Consigliere di Corte di Cassazione - *Vice Presidente.*

Comm. Prof. Giovanni Montemartini - Direttore Generale della Statistica e del Lavoro, al Ministero di Agricoltura Industria e Commercio.

Grand. Uff. Avv. Raffaele Manganella - Ispettore Generale dirigente l'Ufficio Speciale delle Ferrovie.

Grand. Uff. Paolo Bernardi, Ragioniere Generale dello Stato al Ministero del Tesoro.

Comm. Ing. Leonida Boschi - Capo Divisione Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato.

Comm. Prof. Orazio Poretti, Direttore Generale della Cassa Nazionale di Previdenza.

Ing. Raimondo Targetti, Vincenzo Ugo Mazza, Ettore Reina, Nullo Baldini, Membri del Consiglio Superiore dei Lavori.

Cav. Ing. Luigi Casinelli, R. Ispettore Principale delle Ferrovie al Ministero dei Lavori Pubblici - *Segretario Capo.*

Il 5 dicembre con l'intervento di S. E. il Ministro dei Lavori Pubblici furono inaugurati i lavori della Commissione.

Dopo la seduta inaugurale, la Commissione, nel pomerigio dello stesso giorno prese in esame il regolamento generale per le elezioni delle rappresentanze legali del personale.

Venne inoltre stabilita la massima che le nuove norme di trattamento dovranno aver vigore dal 1° gennaio 1913 per tutte quelle aziende per le quali a detta data scade il sessennio delle norme già approvate, nonchè per tutte quelle aziende che non hanno finora norme; e ciò ancorchè l'approvazione delle nuove norme dovesse aver luogo posteriormente al 1° gennaio 1913.

Ferrovia Montepulciano Stazione-Montepulciano Città. — Con decreto ministeriale del 13 dicembre, n°. 4830 è stato approvato il progetto esecutivo della ferrovia Montepulciano Stazione-Montepulciano Città.

A norma dell'art. 4 della Convenzione 20 dicembre 1911 per la concessione di detta linea approvata col decreto Reale 8 luglio 1912 n°. 831, i lavori di costruzione dovranno essere iniziati non più tardi del 13 marzo 1913 e la ferrovia dovrà essere aperta all'esercizio entro il 13 dicembre 1914.

Ferrovia Civita Castellana-Viterbo. — Il giorno 16 corrente viene aperto all'esercizio pubblico il 2° tronco della ferrovia Civita Castellana - Viterbo, da Fabbrica a Vignanello.

Ferrovia Rimini-Mercatino-Talamello. — E' stata concessa alla *Società Anonima per ferrovie e tramvie padane* con sede a Milano.

E' a scartamento ridotto 0,95 m. fra le faccie interne delle rotaie, trazione a vapore. E' divisa in 2 tronchi e cioè:

1) Rimini-Porto, Rimini-città progressiva 17.900, di km. 19.370;
2) Progressiva 17,900, Mercatino-Talamo, di km. 16.311.

Stazione e fermate: stazione di Rimini, fermata Rimini-Rocca di Vergiano, di Corsolo, di Villa Verucchio, di Verucchio e di San Marino, stazione di Pietrasanta, fermata di Lecchiano, stazione di Mercatino.

Lunghezza di progetto km. 33,686.

Costo presuntivo L. 3.158.457 per la costruzione, L. 303.330 per il materiale rotabile e d'esercizio.

Sovvenzione annua chilometrica governativa L. 4547 per 50 anni, di cui L. 3638 per la costruzione.

La linea dovrà essere completa entro 2 anni dalla data del 1° decreto ministeriale d'approvazione del progetto esecutivo di uno dei due tronchi. Sarà aperta all'esercizio almeno con 3 coppie di treni viaggiatori giornalieri.

Ferrovia Ghirla-Ponte Tresa. — È stata concessa alla *Società Varesina per imprese elettriche* con sede in Varese.

E' a scartamento ridotto di 1,10 m. misurato fra le faccie interne delle rotaie. Trazione elettrica.

Stazioni e fermate: Ghirla, comune colla linea Varese-Luino, Cugliate-Fabbrasco, Marchirolo, Arbizzo-Aderna, Cadigliano, Lavena, Ponte Tresa, comune colla Luino-Ponte Tresa.

Lunghezza di progetto km. 9,030.

Costo presunto L. 1.500.000 per la costruzione, L 187.860 per il materiale mobile e di esercizio.

Sovvenzione chilometrica annua L. 6487 per 50 anni, di cui 2838 attribuito alla costruzione.

La linea dovrà essere completata entro due anni dalla data della pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale* del R. decreto di approvazione della convenzione. Sarà aperta all'esercizio con almeno 4 coppie di treni viaggiatori giornalieri.

Ferrovia Cairate, Lonate-Ceppino-confine Svizzero. — E' stata concessa alla *Società anonima per la ferrovia Novare-Seregno.*

E' a scartamento normale; trazione a vapore.

Stazioni e fermate: stazione di Cairate Lonate Ceppino comune con la ferrovia Castellana Lonate Ceppino, fermata di Torba, stazione di Castiglione, fermata di Bizzozero Gurone e di Vedana, stazione di Malnate, di Centello, e di Valmorea.

La linea sarà prolungata oltre il confine svizzero.

Lunghezza di progetto, km. 20,358,

Costo presunto L. 2.260.970 per la costruzione, e L. 538.960, per il materiale mobile e di esercizio.

Sovvenzione annua chilometrica governativa L. 5700 per 50 anni, di cui L. 5130 per la costruzione.

La linea deve essere compiuta entro due anni dalla data di approvazione del progetto esecutivo e sarà aperta all'esercizio con almeno 4 coppie di treni viaggiatori giornalieri.

Estero.

Il traffico dei grandi porti francesi. — Riportiamo dal *Journal des Transports* i seguenti dati relativi il movimento commerciale dei principali porti francesi nel decennio 1901-1911.

Anno	Marsiglia	Le Havre	Bordeaux	Dunkerque
1901	13.042.894	5 983.638	3.892.550	3 442.810
1902	13.091.739	6.020.320	4.081.945	3.455.629
1903	14.512.740	6.088.281	3.848.058	3.647.225
1904	13.353.473	6 607.689	3.910.384	3.666 296
1905	15.623.171	7.743.077	4.082.267	4.218.184
1906	15.930.929	8.387.669	4.469.680	4.567.209
1907	16.877.278	8.843.211	4.904.604	4.570.500
1908	17.766.307	9.129.798	5.301.492	4.826.098
1909	18.296.315	9.265.897	5 335.467	4.662.426
1910	18.929.207	9.571.904	5.645.673	4.912 003
1911	19.632.974	10.017.539	5.779.056	4.827.891

Ecco altri dati relativi al movimento delle navi, di cui indichiamo il numero complessivo per ogni singolo porto.

Anno	Marsiglia	Le Havre	Bordeaux	Dunkerque
1901	16.502	12 339	—	5.252
1902	16.656	12.183	—	4.920
1903	17.352	11.666	—	4.936
1904	15.890	12.756	—	4.882
1905	16.882	12.956	—	5.057
1906	16.203	12.349	—	5.318
1907	16.330	12.710	—	4.947
1908	16.708	12.400	—	4.842
1909	17.012	12.251	—	4.454
1910	16.630	12.343	19.613	4.743
1911	19.839	13.173	—	4.695

La regolazione del servizio del personale delle ferrovie e tramvie in Grecia - Con legge del 24 gennaio - 6 febbraio 1912 è stato prescritto che gli esercenti ferrovie e tramvie in Grecia dovranno sottoporre all'approvazione del Ministro dell'interno i loro regolamenti relativi alle condizioni di lavoro dei loro impiegati di qualsiasi categoria e alla disciplina del servizio.

Tali regolamenti, dopo essere stati riveduti dal Consiglio delle ferrovie e tramvie e dopo uditi gli impiegati su tutti i punti dei regolamenti che loro sono concernenti, saranno rinviati agli esercenti con le modificazioni o aggiunte eventualmente introdotte le quali se non sono accettate vengono sottoposte in ultima istanza al Consiglio dei ministri, a mezzo di un reclamo inviato al ministro degli interni. Il Consiglio suddetto decide dietro parere di una Commissione composta del Procuratore Generale di Atene, del Capo divisione o Direttore del controllo delle ferrovie, del Capo Divisione del lavoro e providenza sociale al Ministero dell'economia nazionale, e infine del Direttore di una Società ferroviaria scelto dalle Società. I regolamenti così approvati vengono pubblicati nella *Gazzetta Ufficiale* e potranno essere modificati nelle forme sovra indicate su richieste delle Società, o degli esercenti, o per iniziativa del ministro degli interni.

Con speciale decreto, emesso su proposta del Ministro dell'interno dopo avviso del predetto Consiglio delle ferrovie e tramvie, verrà fissata la durata massima del lavoro e minima del riposo per le diverse categorie di lavoratori ferroviari o tramviari, il cui servizio interessa la sicurezza pubblica.

Se una Società o un esercente, occupi un operaio o un impiegato, oltre la durata del lavoro fissata in conformità del paragrafo precedente sarà punito con l'ammenda da 15 a 50 dromme per ogni operaio o impiegato così occupato però l'ammenda globale non potrà essere al massimo più di 1000 dromme. E' tuttavia fatto eccezione per i casi di forza maggiore, o di necessità straordinaria di cui una menzione speciale dovrà essere fatta nel registro che le Società dovranno tenere al corrente nella forma fissata mediante decreto; di tale registro il controllo delle ferrovie dovrà poter prendere visione in qualsiasi istante.

Il progresso della radiotelegrafia. — In occasione di un convegno tenutosi a Londra della *Junior Institution of Electrical Engineers*, Guglielmo Marconi, che è presidente della Società, ha parlato sopra i recenti progressi della radiotelegrafia.

Egli ha dichiarato che dal tempo in cui presentò la sua prima memoria alla *Institution of Electrical Engineers*, la radiotelegrafia ha fatto dei progressi notevolissimi, sia per le distanze raggiunte, sia per la praticità, sicurezza ed efficienza. L'introduzione di apparecchi che permettono una grande rapidità di trasmissione, ha fatto sì che la radiotelegrafia sia in grado di competere favorevolmente, in rapidità con i lunghi cavi. Infatti è stato possibile introdurre nella trasmissione radiotelegrafica, molti dei perfezionamenti che hanno contribuito a migliorare le comunicazioni a mezzo dei cavi, la rapidità della trasmissione radiotelegrafica essendo più o meno un problema meccanico.

Le difficoltà dovute alle perturbazioni prodotte dall'elettricità atmosferica sono pure state gradualmente ma sicuramente rimosse; notevoli perfezionamenti hanno subito gli apparecchi ricevitori, e, in quelli trasmittenti, è stata raggiunta l'effettiva utilizzazione di una maggiore quantità di energia.

L'influenza nociva che i vari disturbi d'origine naturale avevano al principio, è stata oggi ridotta d'assai per il fatto che l'impulso alle stazioni riceventi è molto più energico a pari distanza; mentre nel caso di comunicazioni tra navi, le interferenze sono molto più piccole.

Tutti questi perfezionamenti hanno rese possibile una maggiore frequenza di comunicazioni non solo, ma anche il raggiungimento di di-

stanze maggiori; così ad esempio, stazioni situate nei tropici, a distanze di circa mille miglia, e comunicanti per via di terra, sono spesso in contatto l'una con l'altra.

Il Marconi ha aggiunto essere sua opinione che la mutua interferenza di diverse stazioni può essere ridotta ad un minimo; che si sia notevolmente progredito in questa direzione lo prova il fatto che è stato possibile erigere un numero più grande di stazioni potenti in Inghilterra ed in Irlanda senza disturbi reciproci. Ed è appunto questa possibilità di mantenere in servizio un numero di stazioni senza mutuo disturbo, che costituisce il fattore principale nell'estensione dell'uso delle comunicazioni radiotelegrafiche.

La conferenza internazionale ha fissato le lunghezze d'onda oggi in uso; nella opinione del Marconi, si deve a ciò una parte dei disturbi mutui che hanno luogo, mentre essi potrebbero evitarsi coll'autorizzazione di una terza lunghezza d'onda, maggiore delle altre.

Il numero di navi munite di apparecchi radiotelegrafici è oggi assai grande in confronto di quello di tre anni addietro: così pure gli incassi per i radiotelegrammi scambiati sia nel mondo della finanza che in quello commerciale, sono in notevole aumento. Ora questo non si sarebbe certo ottenuto se, col crescere del numero delle installazioni radiotelegrafiche, fosse cresciuta di pari passo la mutua interferenza fra esse.

Il Marconi ha dichiarato altresì che la sua personale esperienza gli ha insegnato come le lunghezze d'onda che possono oggi servire, variano dai 6 ai 3000 piedi. Con una lunghezza d'onda di sei pollici (cm. 15,24) si può comunicare fino ad una distanza di parecchie miglia, ma lunghezze ben più grandi sono state necessarie per la trasmissione transatlantica.

Si è riusciti a ridurre vieppiù la mutua interferenza delle stazioni a mezzo della sintonia a gruppi di onde e dei sistemi direttivi, per cui le onde non irraggiano tutto all'intorno e non vanno più a produrre il loro effetto dove esso è meno desiderato, quantunque per effetto di oscillazione, esse si allarghino un poco.

Questi ed altri perfezionamenti, ha conchiuso il Marconi, lo hanno meglio convinto che la radiotelegrafia è destinata ad assumere in tutto il mondo, la più alta importanza nel facilitare lo scambio di comunicazioni.

ATTESTATI

di privative industriali in materia di trasporti e comunicazioni (1).

Attestati rilasciati nel mese di ottobre 1912.

382-184 — George Jackson Babe - Westminster (S. U. America) - Petardi di segnalazione per ferrovie.

382-204 — Jules Deschamps - Parigi (Francia) - Ferrovia elettrica con processi automatici di trazione.

382-210 — Nunzio Castorina - Milano - Innovazione nel trattamento dei guanciali per uso ferrovia.

382-213 — Knorr-Bremse Akt. Ges. - Boschangen-Berlino (Germania) - Rubinetto per uso dei conduttori per freni ad aria compressa.

383-56 — Ferdinando Castelli e Augusto Guidi - Parma - Pinza a trancia per lo stacco di biglietti tramviari a matrice.

383-60 — Amministrazione Autonoma delle Ferrovie dello Stato - Apparecchio portatile per ascendere su pali cilindrici o simili.

383-141 — Heinrich Friedlin - Colonia (Germania) - Apparecchio per stampare e registrare i biglietti o carte da viaggio.

383-147 — Hans Schulz - Wilmersdorf (Germania) - Serratura per porte in genere ed in specie per porte di vetture di treni.

383-163 — Siemens Schukert Werke Ges. m. b. H. - Berlino (Germania) - Pompa d'aria comandata dall'asse per veicoli elettrici.

383-164 — Philipp Wirsching & Wilhelm Borst - Auei/Sachs (Germania) - Agganciamento automatico per ferrovie.

383-190 — Carlo Federico Veglio di Castelletto - Milano - Perfezionamenti ai freni delle vetture elettriche.

383-250 — Francesco Verbis e Marco Mangilli - Milano - Struttura applicabile a vagoni ferroviari, carri a trazione meccanica.

384-8 — Francesco Verbis e Marco Mangilli - Milano - Sistema di refrigerazione applicabile a vagoni ferroviari.

384-60 — Maschinen-fabrik Esslingen - Esslingen (Germania) - Freno per ferrovie applicato per mezzo di un regolatore a forza centrifuga.

384-63 — Marcel Montulet - Parigi (Francia) - Apparecchio destinato a riprodurre sopra i treni in cammino la natura e la posizione dei segnali.

384-124 — Guillaume de Lers Junior - Budapest (Ungheria) Porta scorrevole particolarmente applicabile ai veicoli ferroviari.

384-136 — Pasquale Pigorilli - Castel di Sangro - Nuovo freno di sicurezza per carrelli di cantoniere.

384-166 — Mario Grimaldi - Roma - Ago per scambi ferroviari a perno spostabile.

384-184 — Edward Munro May R. E. T. Construction Com. Londra (Inghilterra) - Perfezionamento alla base di aste di trolley per la trazione elettrica.

384-209 — Gio. Servettaz - Savona - Perfezionamenti nella manovra di segnali ferroviari.

385-18 — Ettore Sola - Torino - Nuovo sistema elettromeccanico pel collegamento delle manovre di scambi, segnali e altri meccanismi nello stazioni.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati. Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della Proprietà industriale » dell'Ing. Letterio Laboccetta. — Roma Via due Macelli, n° 31.

BIBLIOGRAFIA

Libri.

A. Ambert. - *Guide du tourneur* - 1 vol., 160 pag. 184 fig., 2 planches - Librairie polytechnique Ch. Béranger - Paris, 1913.

Ing. Giulio Stabilini. - *Sui sistemi di proiezione assonometrica parallela* - 1 op., 27 pag, 19 fig. - Stabilimento Poligrafico Italiano - Bologna.

Periodici.

Ferrovie.

Nuovi impianti per la trazione elettrica sulla linea Milano-Varese - *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, novembre 1912.

Carri per stazione mobile di disinfezione in servizio sulle Ferrovie dello Stato - *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, novembre 1912.

Struttura micrografica dei principali prodotti siderurgici impiegati nelle ferrovie - *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, novembre 1912.

Le Ferrovie dello Stato e le grandi manovre nel 1911 - *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, novembre 1912.

Dati sul regime di lavoro del personale di macchina delle ferrovie dello Stato - *Rivista tecnica delle ferrovie dello Stato*, novembre 1912.

Locomotive elettriche per ferrovie industriali - *L' Industria*, 24 novembre 1912.

Voitures en acier sur les chemins de fer des Etats-Unis d'Amérique - *Bulletin des chemins de fer*, novembre 1912.

Locomotives à adhérence et à crémaillère des chemins de fer de l'Etat italien - *Bulletin des chemins de fer*, novembre 1912.

Longues étapes sans arrêt - *Bulletin des chemins de fer*, novembre 1912.

Chemins de fer aux Etats-Unis - *Bulletin des chemins de fer*, novembre 1912.

Equipement d'automotrice pour lignes électriques à deux voltages - *Génie Civil*, 16 novembre 1912.

Pont tournant équilibré par un flotteur central, pour locomotives de grandes dimensions - *Génie Civil*, 16 novembre 1912.

Les chemins de fer du massif du Mont-Blanc. Le funiculaire aérien de l'Aiguille-du-Midi - *Génie Civil*, 23 novembre 1912.

Locomotives of the A. T. and S. F. Ry. - *Engineering News*, 7 novembre 1912.

Shelters and waiting-rooms for electric railways - *Engineering News*, 7 novembre 1912.

Automatic car bumpers and barriers for drawbridge approaches - *Engineering News*, 7 novembre 1912.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Colpa civile

132. - Strade ferrate - *Treno - Fermata non in corrispondenza dei marciapiedi - Viaggiatore - Discesa - Infortunio - Irresponsabilità dell' Amministrazione.*

Di regola i treni viaggiatori debbono fermarsi sotto le tettoie e propriamente in corrispondenza degli appositi marciapiedi costruiti per rendere più agevole la discesa dei viaggiatori, ma non è escluso che ragioni di servizio possono consigliare la fermata in sito ove i marciapiedi non esistono, senza che da ciò possa derivare addebito di negligenza all'Amministrazione assuntrice del trasporto, per il fatto che un viaggiatore, scendendo senza usare quella diligenza che il momento ed il luogo rendevano necessaria, abbia riportata la distorsione di un piede. La cresciuta intensità del servizio ferroviario fa sì che le fermate dei treni viaggiatori fuori tettoia, o pure nelle stazioni, ma sui binarii che non hanno un marciapiede in corrispondenza si verificano giornalmente specie nelle grandi stazioni senza dar luogo ad inconvenienti pel motivo, che l'altezza degli staffoni delle vetture, è tale da render non comoda la discesa, ma non difficile nè apportatrice di danni ai viaggiatori che si appressino con la ordinaria diligenza, che ciascuno in ogni momento della vita deve usare per la tutela della propria integrità fisica, diligenza tanto maggiormente doverosa per chi viaggia in ferrovia di fronte al disposto dell'articolo dell'allegato *D* alla legge 27 aprile 1885, nel quale è fatto obbligo al viaggiatore di usare le precauzioni necessarie e di vegliare per quanto da lui dipende alla sicurezza ed incolumità della sua persona.

Dato pure il concorso di due cause colpose, quella cioè dell' Amministrazione di aver fatto fermare il treno non in corrispondenza del marciapiede e quella del viaggiatore di non aver usata la necessaria diligenza nel discendere, la responsabilità dell'evento dannoso agli effetti civili si riallacciano all'ultima causa colposa, stante il costante insegnamento dottrinale e giurisprudenziale che, nel concorso di più cause colpose, l'ultima solamente risponde del danno quando esso non si sarebbe verificato, se l'ultima causa colposa non avesse agito, *non videtur damnum sentire qui sua culpa damnum sentit.*

Tribunale civile di Napoli - 21-28 giugno 1911 - in causa Manara c. Ferrovie Stato.

Elettricità.

133. - Condutture. — *Impianto — Società concessionaria — Autorizzazione dell'autorità competente — Quando occorra — Fondi privati — Non necessaria — Notifica dell' inizio dell' impianto — Termine — Esecuzione provvisoria — Facoltà dell'autorità giudiziaria.*

Il consenso od autorizzazione dell'autorità competente all'impianto di trasporto di energia elettrica, a mente dell'art. 5 del regolamento 25 ottobre 1895, n. 642, è previamente richiesto quando le condutture attraversino strade pubbliche, ferrovie, fiumi, torrenti, canali, linee telegrafiche e telefoniche, si avvicinino ad esse, si appoggino a monumenti pubblici, ecc., ma non è necessario quando tali condutture possano essere collocate senza il detto consenso, e così quando attraversino proprietà private, perchè data la concessione, il diritto della Società concessionaria al passaggio della conduttura sulla proprietà privata deriva dalla stessa legge, la quale, come la giurisprudenza fin qui prevalentemente ha ritenuto, stabilisce una servitù legale coattiva di passaggio che non ha bisogno di essere dichiarata.

Per l'attraversamento dei fondi privati basta il consenso del proprietario; ed in suo difetto la decisione dell' autorità giudiziaria che quel consenso surrogherà.

Nessuna disposizione di legge vieta che, l'autorizzazione della competente autorità pel caso che le condutture attraversino strade pubbliche, ferrovie, ecc., e la convenzione privata pel caso dell'attraversamento dei fondi privati, possono coesistere e concorrere alla costituzione dell' impianto; anzi le diverse condizioni in cui possono trovarsi i luoghi pei quali la conduttura deve passare ne dimostrano la imprescindibile necessità; in senso contrario si verrebbe ad intralciare l'esecuzione di opere di interesse economico e sociale che la legge 7 giugno 1894 n. 232 ha inteso proteggere e favorire.

La notifica all' autorità competente dell' impianto delle condutture deve essere fatta almeno dieci giorni prima di mettere mano all' impianto medesimo, e quindi, se l'accordo non sia intervenuto con tutte le parti, la Società concessionaria, finchè non sia intervenuta la sentenza del magistrato che lo sostituisca, ha innanzi a sè il tempo utile e necessario per fare la notificazione suddetta.

Per l'art. 18 del regolamento sopracitato l'autorità giudiziaria ha facoltà di ordinare l'esecuzione provvisoria della conduttura e non vale opporre che l'art. 6 della legge suddetta prescrive che prima d'imprendere l'esecuzione della condotta chi la chiede deve corrispondere al proprietario del fondo semente una indennità nella misura determinata dallo stesso articolo, perchè è intuitivo che quella disposizione di legge va applicata nel caso in cui le parti siano concordi anche nella esecuzione.

Tribunale civile di Ferrara - 10 settembre 1911 - in causa Società Adriatica di Elettricità c. Nagliati.

NOTA — Il decreto del Prefetto o del Ministero di A. I. e C., a seconda i casi contemplati dalla legge sulla trasmissione a distanza delle correnti elettriche, col quale si autorizza l'impianto delle condutture elettriche, non esonera chi dispone dell'energia elettrica di prendere gli opportuni accordi con gli enti proprietari dei beni da attraversare con le condutture medesime e sul riguardo si possono consultare le decisioni già pubblicate ai nn. 21, 28 e 79 di questo Massimario e le relative note.

Relativamente però alla disposizione dell'art. 18 del regolamento 25 ottobre 1895, la quale dà facoltà all'autorità giudiziaria di autorizzare l'occupazione provvisoria del fondo per il passaggio o la posa delle condutture elettriche, la giurisprudenza è discorde sulla sua costituzionalità.

La Corte di Appello di Milano a 7 marzo 1900 la Corte di Appello di Brescia a 18 ottobre 1909, e la Corte di Appello di Catania a 11 aprile 1910 (vedere *Rivista Tecnico Legale*: 1912, P. II p. 19, n. 14) ritennero la incostituzionalità dell'articolo succitato del regolamento, perchè antinomico all'art. 6 della legge, in quanto che, obbietto e scopo dei regolamenti è quello di dare le forme e le norme per la esatta applicazione delle leggi, mentre per tutto quanto attiene ai diritti è obbietto della legge. Ora, il conferire all'autorità giudiziaria la facoltà di autorizzazione la provvisoria occupazione del fondo altrui, altro non significa che limitare il diritto di proprietà sul fondo stesso, ed una tale limitazione non incontrandosi scritta in nessuno degli articoli della legge 7 giugno 1894, non può essere introdotta per regolamento. Inoltre è da osservare che in tutte le leggi con le quali, nell' interesse pubblico o nel reciproco vantaggio dei privati, si sono volute imporre delle limitazioni all'una o all'altra delle facoltà inerenti al diritto del proprietario, ciò è stato fatto sotto condizioni del previo pagamento di una indennità (art. 608 Cod. civ.; art. 48 legge 25 giugno 1865 sull'espropriazione per p. u., art. 6 legge 7 aprile 1892 sui telefoni. Per cui con un criterio anologico si può esattamente affermare che anche l'art. 6 della legge 7 giugno 1894 impone in tutti i casi il previo pagamento per l'imposizione della servitù delle condutture elettriche; e perciò non può essere ordinata dall'autorità giudiziaria la esecuzione provvisoria di un impianto di trasmissione di energia elettrica.

La tesi contraria è stata sostenuta dalla Corte di Appello di Venezia, la quale a 4 marzo 1910 ha ritenuto costituzionale l'art. 18 del regolamento sopra citato, stabilendo che, in caso di contestazione sul *quantum* della indennità per costituzione di servitù di conduttura elettrica, può ordinarsi l'esecuzione dell'opera in pendenza del giudizio di liquidazione, e tale tesi ha pur seguito il Tribunale di Ferrara con la sentenza che annotiamo.

Infortuni nel lavoro.

134. — Indennità. — *Invalidità permanente assoluta e parziale — Criterio differenziale — Attitudine al lavoro — Lavoro specifico e lavoro in genere — Operaio avventizio — Diritto all'assicurazione.*

Il criterio differenziale tra l' invalidità permanente assoluta e l' invalidità permanente parziale, riscontrasi soltanto nell'*attitudine al lavoro*, la quale nella permanente assoluta deve essere stata tolta completamente in conseguenza dell'infortunio, e nella permanente parziale deve essere soltanto diminuita in parte.

Nel caso di inabilità permanente, assoluta o parziale, conseguita da infortunio in occasione di lavoro, l'attitudine al lavoro non deve riferirsi a qualsiasi lavoro in genere, ma soltanto a quel lavoro, per cui è obbligatoria l'assicurazione e venne assicurato l'operaio, a quel lavoro cioè a cui è adibito abitualmente l'operaio, giusta la indicazione nel libro di matricola.

Anche l'operaio avventizio, come l'operaio ordinario, è protetto ugualmente dalla legge sugli infortuni del lavoro, perchè necessario l'uno e l'altro all' industria.

Corte di Appello di Casale - 3 ottobre 1912 - in causa Musso c. Ferrovie Stato.

NOTA. — Vedere massima n° 119.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI.
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi, 12-A

Digitized by Google

L' INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO TECNICO DELL'ASSOCIAZIONE ITALIANA TRA GLI INGEGNERI DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

SOCIETÀ COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI PER PUBBLICAZIONI-TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE: Editrice Proprietaria

Consiglio di Amministrazione: CHAUFFOURIER Ing. Cav. A. - FABRIS Ing. Cav. A. - LEONESI Ing. U. – MARABINI Ing. E. - SOCCORSI Ing. Cav. L.

Anno IX - N. 24
Rivista tecnica quindicinale

ROMA - Via Arco della Ciambella, N. 19
UFFICIO DI PUBBLICITA' A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 13, Via Giuseppe Verdi - Telefono 54-92

31 dicembre 1912
Si pubblica nei giorni 15 e ultimo di ogni mese

Vol. IX. ROMA 31 dicembre 1912. N. 24

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

Organo tecnico della Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni

Società Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 19, Via Arco della Ciambella - Roma.
UFFICI DI PUBBLICITÀ: Milano: 13, Via Giuseppe Verdi - Telef. 54-92. — Parigi: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette. — Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* - 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica nei giorni 15 ed ultimo di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

Condizioni di abbonamento:
Italia: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
Estero: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

ABBONAMENTI SPECIALI: a prezzo ridotto: — 1° per i soci della *Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato*, della *Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione* e del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* (Soci a tutto il 31 dicembre 1911). — 2° per gli *Agenti Tecnici subalterni delle Ferrovie* e per gli *Allievi delle Scuole di Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici*.

SOMMARIO. Pag.

IL CANALE DEL PANAMA

(*Continuazione, vedere nn. 21, 22 e 23*).

Cantiere per il calcestruzzo delle conche di Miraflores. — Un impianto simile a quello di Pedro Miguel fu fatto a Miraflores, con la differenza che le gru da banchina furono un poco modificate e se ne aggiunsero due altre. Due gru sono impiegate lungo i binarii esternamente ad una fiancata delle conche e altre due in corrispondenza dell' opposta fiancata. Soltanto i bracci esterni raccolgono la sabbia ed il pietrisco, depositato lungo il binario; i bracci interni servono al trasporto del calcestruzzo che è stato confezionato nella impastatrice della torre e che può essere o messo in opera nelle murature esterne ai bacini delle conche oppure dato al trasportatore interno. I bracci interni sono un poco più corti di quelli esterni: vi è poca differenza per quanto riguarda l'altezza di sollevamento. La disposizione delle due gru è tale che nei loro movimenti una lascia libero passaggio all'altra. Si può calcolare che un tale impianto corrisponda alla posa in opera di 76 mc. di calcestruzzo per ora e per gru.

La posa in opera del calcestruzzo a Miraflores s'iniziò avanti di fare l'impianto di Porto Miguel, perchè due soli trasportatori da *bacino* potevano occorrere per il lavoro delle conche superiori.

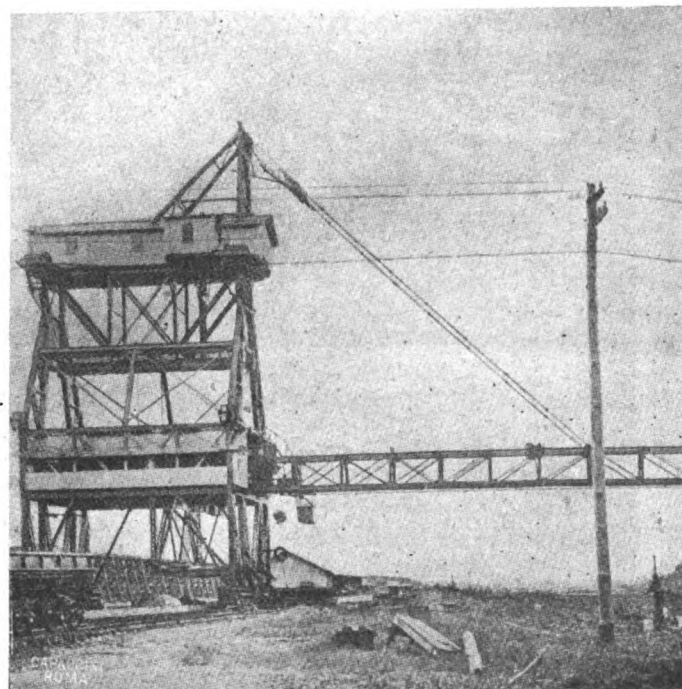
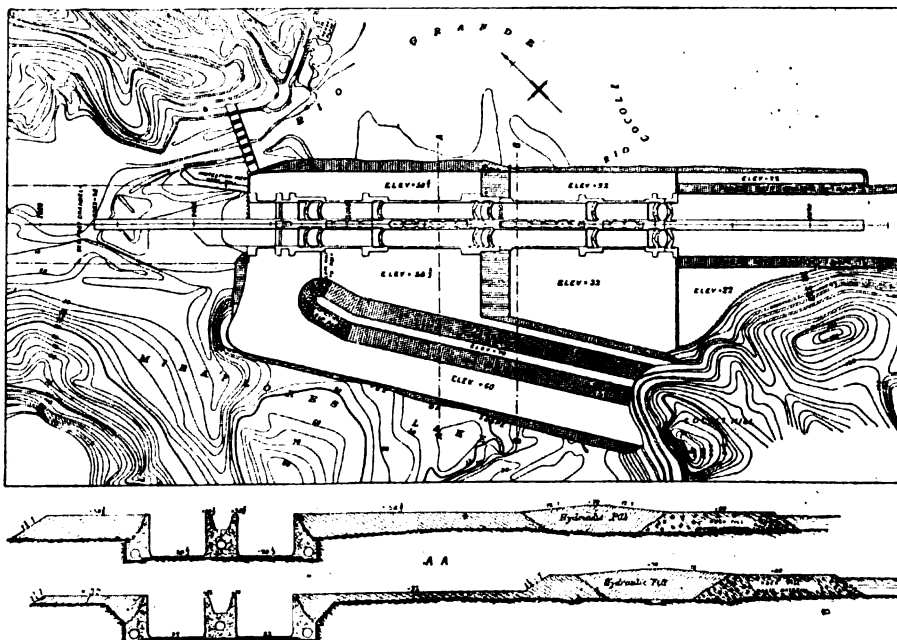



Fig. 2. — **Gru da banchina o trasportatore con una sola mensola per il calcestruzzo.**

Fig. 1. — **Cantiere per il calcestruzzo delle conche di Miraflores.** - *Planimetria.*

In questo cantiere, alla fine dell'anno amministrativo 1911, era stato collocato in opera un volume di muratura corrispondente a circa 209.766 mc. ed al prezzo medio di L. 34,00 al mc.

Scavo della grande trincea centrale. — La lunghezza della grande trincea tra Bas-Obispo e Pedro Miguel è di 7.564 m., vale a dire un po' meno che il $\frac{1}{10}$ della lunghezza totale del canale.

Nel progetto adottato nel 1906 la larghezza di tale trincea alla piattaforma doveva essere di 61 m., e il suo scavo doveva ammontare a soli 41.000.000 mc. Poi questa larghezza è stata portata a 91,50 m. con un volume di scavo di circa 54.000.000 mc., che a causa delle diverse frane avvenute durante i lavori fu invece di 67.000.000 mc.

Le scarpate partono dalla piattaforma con l'inclinazione di 10 di altezza per 1 di base fino a 3,05 m. sopra il piano dell'acqua.

A quest'altezza si è praticato, da ciascuna parte del canale, una banchina della larghezza di 12,20 m., sopra la quale la sponda è costituita da successive banchine di 3,80 m. di larghezza, situate a 9,15 m. una sopra l'altra e separate da scarpate inclinate di 4 su 1. Così si ottiene un'inclinazione media di 3 su 2 sopra la grande banchina e ciò per un'altezza da 30,50 m. a 45,70, dove si trova una seconda banchina di 15,25 m. Sopra quest'ultima banchina l'inclinazione è di 2 di altezza per 3 di base.

Considerevoli lavori di scolo sono stati eseguiti tra Bas-Obispo e Culebra, consistenti specialmente nell'apertura di fossi lungo la cresta delle scarpate, con lo scopo non solo di raccogliere le acque pluviali, ma altresì di condurre verso il lago di Gatun quelle provenienti dai diversi rivi incontrati. Questi lavori però non hanno impedito che si verificassero diversi franamenti, de' quali alcuni molto importanti, come quelli che avvennero nella località detta di Cucaracha, tra Culebra e Pedro Miguel.

Questi franamenti, che si erano già manifestati fino dall'epoca della prima Compagnia francese e che ne avevano ostacolato grandemente i lavori, non mettevano in pericolo l'esistenza del canale, perchè superficiali, ma obbligavano ad un maggior scavo dovendosi portar via, come rimedio radicale, tutte le materie in movimento.

Furono proposti diversi mezzi per prevenire tali frane, dalle piantagioni sulle scarpate fino ai muri di sostegno. Furono pure esperimentati rivestimenti in calcestruzzo ancorati per mezzo di barre di ferro o di vecchie rotaie penetranti nei fori fatti nella roccia Ma un tale rivestimento, estremamente costoso, non è possibile applicarlo per tutta la lunghezza della trincea.

Recentemente si è tentato di consolidare le scarpate delle trincee iniettandovi la malta cementizia con l'ausilio dell'aria compressa servendosi di un apparecchio speciale adatto per grandi superfici e per qualunque spessore di materie incoerenti.

Ad ogni modo con questo metodo non pare che si abbiano avuti resultati perfetti per quanto riguarda la protezione delle roccie, per cui la sua applicazione è rimasta sospesa.

Considerando il rendiconto dell'esercizio fiscale 1910-1911, che si chiude al 30 giugno 1911, risulta che gli Americani, relativamente alla grande trincea di Culebra, avevano compiuto a quell'epoca il 78 % di quanto avevano assunto nel 1904, rimanendo da scavarsi un volume di circa 14.300.000 mc. Perciò nei sette anni anteriori al 1° luglio 1911 erano stati scavati in quella trincea circa 50.050.000 mc. Ciò corrisponde ad una media mensile di circa 580.000 mc. Calcolando poi i giorni lavorativi dal 4 maggio 1904 al 30 giugno 1911 risulta il numero di 2.242, per cui la media giornaliera dello scavo corrisponde a 22.325 mc. con una media annua di circa 6.984.000 mc. Lo scavo nella tratta centrale, dal principio del lavoro da parte degli Americani fino al 31 marzo 1911, costò L. 5,83 al mc.; ma durante i tre ultimi mesi di questo periodo di tempo quel prezzo unitario scese a L. 3,86 al mc.

Per i tre mesi aprile, maggio, giugno 1911, lo scavo totale eseguito corrisponde al volume di 3.268.870 m³ e ad una spesa di L. 13.949.883, per cui nella trincea di Culebra il costo medio di scavo fu di L. 4,26.

La spesa complessiva per tutto lo scavo all'asciutto nella parte centrale, dal 4 maggio 1904 al 30 giugno 1911, fu di circa lire 347.022.000, e la quantità scavata di circa 59.086.000 mc.

Sul principio del 1912 erano stati estratti 6.500.000 mc. di materie franate specialmente a Cucaracha e a Culebra e ce ne erano ancora 4.000.000 mc. da portar via.

La frana, che si produsse nei primi mesi del 1911 in corrispondenza del villaggio di Culebra, ha interessato una superficie di circa 2 ettari, dando luogo a circa 175.000 mc. di detriti. Fu necessaria la demolizione di una chiesa, di un albergo e di 29 abitazioni.

La pendenza definitiva della scarpata nei punti dove le frane si sono già prodotte o sono ancora da temere, non è ancora stabilita definitivamente, ma è probabile che sarà di 1 di altezza per 3 di base, anzichè di 2 su 3.

Ad eccezione di qualche punto speciale le sponde hanno generalmente una buona consistenza; anche quelle che furono lasciate dalla prima Compagnia francese, sono rimaste, il più spesso, in perfetto stato di conservazione.

Nel marzo scorso alcuni giornali americani sotto il titolo « Un vulcano nel canale di Panama » divulgarono la notizia che era stato scoperto un vulcano semispento nella trincea di Culebra, e che perciò si doveva abbandonare il completamento del canale. Ecco di che cosa si trattava in realtà.

Si osservarono fumi e vapori che sfuggivano da alcuni crepacci della grande trincea, constatando altresì una grande elevazione di temperatura della roccia corrispondente. Questo fenomeno fece sorgere l'idea di un vulcano. Ma secondo quanto fu studiato in proposito dal sig. Mac Donald, il geologo addetto ai lavori del

Fig. 3. — Trincea di Culebra.

canale, il fenomeno si spiega facilmente con la ossidazione dei granelli di pirite che si trovano finissimamente divisi in certe argille schistose. Tale ossidazione, favorita da un sole ardente e dall'umidità, si attiva per il calore che essa stessa produce e la temperatura raggiunta può essere sufficiente a provocare l'ossidazione degli idrocarburi contenuti negli schisti lignitici. Questa ossidazione, più o meno intensa, è quella che produce il fumo ed i vapori osservati che del resto non hanno dato nessuna noia apprezzabile nei lavori, ma che hanno eccitato la fantasia specialmente dei negri ivi impiegati.

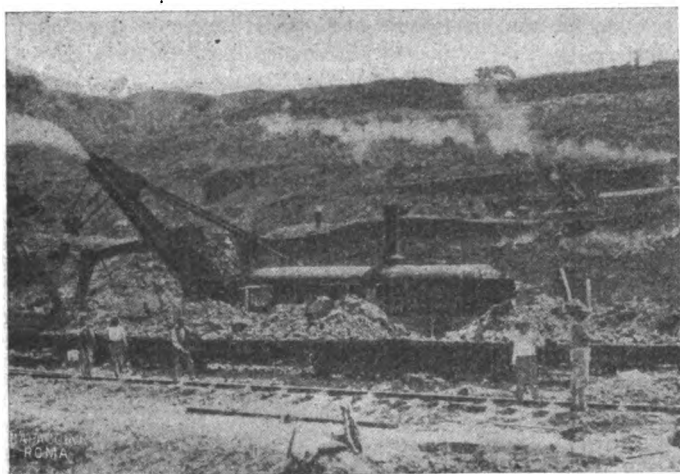
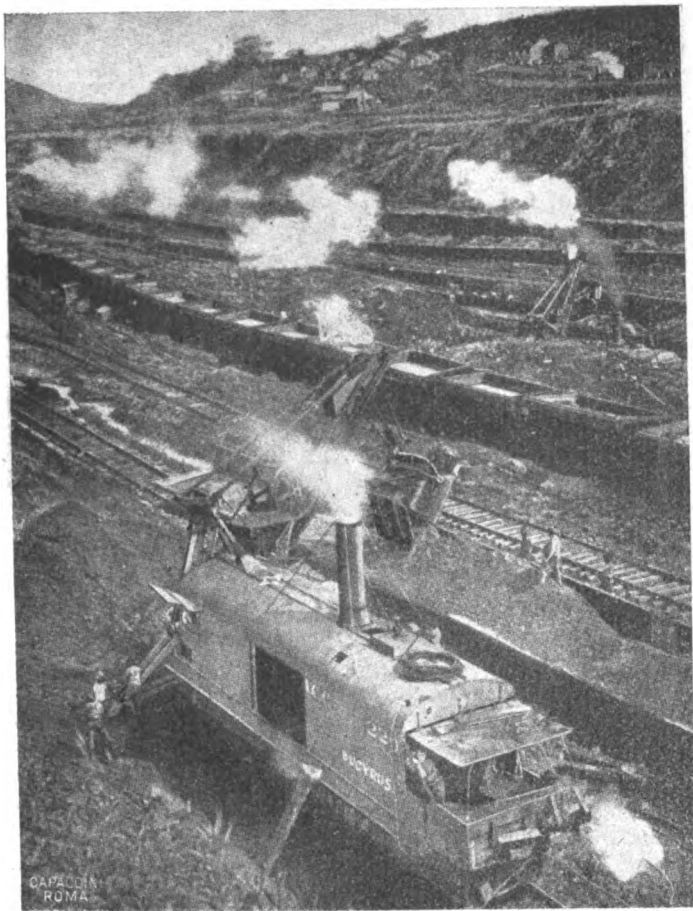



Fig. 4. — Scavo della trincea Culebra con *pale a vapore.*

All'epoca dei lavori del canale di Suez poco mancò che questa intrapresa non potesse eseguirsi a causa della deficienza della mano d'opera; ma i francesi sormontarono una tale difficoltà ricorrendo ai mezzi meccanici. Al giorno d'oggi tali mezzi d'opera sono impiegati ovunque si sviluppano lavori importanti ed anche in quelli comuni.

A ciò giovano le grandi intraprese che, sorrette da forti capitali, possono studiare nuove macchine, perfezionare quelle già note e dimostrarne la conveniente applicazione nei lavori.

La costruzione del canale di scolo di Chicago può portarsi come esempio in proposito. Così quando la costruzione del canale di Panama fu assunta dagli americani nel 1904 la tecnica delle macchine era già sviluppata con resultati soddisfacenti al seguito delle prove già sostenute specialmente negli Stati Uniti.

La grandiosità poi dell'opera ha costretto a nuovi studi, per cui sono resultate macchine sempre più perfette.

Un bell'esempio di nuova macchina si ha in quella della *pala a vapore.* Forse il canale avrebbe potuto essere scavato ugualmente senza un tale potentissimo aiuto, ma certamente senza il medesimo resultato economico di denaro e di tempo.

Per qualche tempo dopo la presa in possesso dei cantieri dal canale (giugno 1904) gli Americani si sono serviti del materiale delle antiche Compagnie francesi: strade ferrate, locomotive, vagoni, scavatori, che erano ancora in buono stato. Poco a poco però questo materiale fu sostituito da macchine americane, e gli scavatori francesi a tazze hanno ceduto il posto agli scavatori a cucchiaia o pale a vapore.

I francesi incominciarono lo scavo verso il 20 gennaio 1882, abbandonando il lavoro, come si è detto, nel 1904.

Calcolando lo scavo fatto dai francesi a 19.100.000 mc. e riducendo a 7 $^1/_3$ anni il tempo impiegato effettivamente, senza le diverse interruzioni, risulta una media di 8400 mc. al giorno.

Gli americani invece al 30 giugno 1911 e quindi in un periodo di tempo uguale al precedente hanno ottenuto uno scavo medio di circa 22.156 mc. al giorno: cioè uno scavo medio giornaliero quasi doppio di quello dei francesi, per cui si vede di quale grande vantaggio sia l'uso della pala a vapore e come sia un mezzo meccanico più potente di quelli che usarono i francesi.

Durante il gennaio 1906 nella trincea di Culebra erano impiegate in media circa 13 pale a vapore, ciascuna delle quali dava un prodotto giornaliero di circa 277 mc. Nell'aprile del medesimo anno il prodotto medio era quasi raddoppiato, nonostante che quel mese fosse stato straordinariamente piovoso.

Nell'agosto il numero delle pale resultava di circa 17 con un prodotto medio giornaliero di circa 409 m^3 per pala.

Nel dicembre 1907 il lavoro medio giornaliero corrispose a 730 mc. per pala, essendo in funzione circa 43 pale. Considerando poi isolatamente le diverse pale ve ne sono alcune che scavano 870 mc. al giorno che è quanto dire 320 mc. all'ora e giungono perfino a produrre 1583 mc. al giorno. Bisogna poi tenere presente che la pala a vapore non lavora in modo continuo nelle otto ore della giornata: vi sono le perdite di tempo per cambiare la posizione, per aspettare l'esplosione delle mine ed il ritorno dei carri vuoti e per altre cause.

Il *record* della quantità di scavo si verificò a Pedro Miguel con lo scavatore N. 211 che raggiunse i 2417 mc. in un giorno; però le materie scavate furono classificate come roccia tenera.

Nel febbraio 1908 si trovavano impegnate nella trincea di Culebra circa 43 scavatori meccanici a pala col prodotto medio giornaliero di circa 906 mc.

Nel luglio 1908, con 28 giorni lavorativi, la pala meccanica N. 262 rimosse 40.828 mc. col 95 per 100 di roccia.

Gli scavatori meccanici sono di varia forma e capacità; i più grandi pesano circa 100 tonn. ed hanno un secchione della capacità di circa 3,80 mc., ve ne sono di quelli che pesano 70 tonn. con la capacità del secchione di circa 2 mc. ed altri di 45 tonn., con secchione da 1,10 mc.

Il 12 agosto 1910 nella trincea di Culebra si trovavano in funzione 17 scavatori da 100 tonn. e scavarono in quel giorno 21.582 mc.

Allo stato attuale dei lavori si possono ritenere i seguenti dati: uno scavatore meccanico lavora al giorno circa 6 ore e 12 minuti con un prodotto medio giornaliero di circa 1270 mc. ed una media oraria di mc. 204,50.

Vale a dire ogni scavatore lavora in modo che è possibile caricare 133 vagoni ogni ora, che è quanto dire un vagone ogni 27 secondi.

Tenendo conto del tempo di attesa dei carri corrispondente ad 1 ora e 9 minuti al giorno, occorrono a ciascun scavatore 31 secondi per caricare un vagone.

Considerando poi il numero di 17 scavatori meccanici apparisce chiaro quanto grande deve essere il lavoro, quando vi sieno adibiti abili e svelti operai.

E' interessante notare come le condizioni meteoriche del tempo abbiano un limitato effetto sul lavoro degli scavatori meccanici.

Infatti, il 1° ottobre 1909 avvenne uno dei più grandi nubifragi che si ricordi nella regione di Culebra, cadendo ad Emperador, in un'ora, circa 88 mm. di pioggia che poi, nelle seguenti 4 ore,

raggiunse l'altezza di 103 mm. La trincea allagata, fu fatta scolare deviando le acque tanto verso l'estremo nord, quanto verso sud, ed appena fu possibile mettendo in azione anche potenti pompe. Così a Bas Obispo gli scavatori meccanici poterono riprendere il lavoro il giorno seguente a quello del nubifragio verso mezzodì, per cui la sospensione del lavoro degli scavatori si limitò a circa 82 ore.

Le riparazioni agli escavatori rappresentano un lavoro considerevole che viene fatto in due modi: gli apparecchi p i seriamente guasti sono mandati alle officine di *Emperador* mentre quelli che hanno pochi danni si riparano sul posto. A forza di ripararli si può dire che si trovano ad essere adesso quasi tutti rinnovati.

Tutte le riparazioni correnti, vengono fatte specialmente di notte per tener immobilizzati gli apparecchi per il minor tempo che è possibile.

Nella trincea di Culebra, dove sono in funzione i due terzi di tutti gli escavatori, si lavora notte e giorno alle riparazioni. La squadra di notte per tali riparazioni si compone di 31 calderari di 8 meccanici e di un certo numero di garzoni, ed è divisa in tre squadre. Gli uomini della squadra di notte lavorano alla luce artificiale ugualmente bene che quelli della squadra di giorno.

I fori per le mine vengono eseguiti con perforatrice ad aria compressa, che è fornita da tre stazioni centrali collegate con 15.288 m. di condotte da mm. 254 e che si trovano tra Bas Obispo e Pedro Miguel. Da queste stazioni partono le condotte da millimetri 152 e mm. 101 che riforniscono i cantieri, e delle quali la lunghezza è di circa 50 chilometri.

Cominciate nel gennaio 1907, queste stazioni sei mesi dopo contenevano di già 12 compressori della capacità di 70 mc. per minuto, e che forniscono l'aria alla pressione di kg. 6,80 per cmq.

Una passarella sospesa, della portata di 182 m. e larga 2,60 m. è stata costruita attraverso la trincea di Culebra per dar passaggio alle condotte d'acqua (d°. 0,15 m.) e dell'aria compressa (d°. 0,20 m.) che sono provviste di giunti di dilatazione. Quest'opera eseguita in 119 giorni, dei quali 77 piovosi, ha costato L. 110.000.

Si comprende facilmente che uno scavatore meccanico, per quanto perfetto, avrà uno scarso rendimento se non si coordinino adeguatamente i mezzi per portare a rifiuto le materie scavate. Quando uno scavatore da 100 tonnellate prende col suo secchione un volume di 1,20 mc. o 1,50 mc. è necessario che si possa liberarlo subito dalle materie raccolte avendo a disposizione adatte località dove depositarle.

Per la trincea di Culebra, in corrispondenza dei 15 km. di maggiore scavo, fu impiantata la ferrovia di servizio in modo che i treni scendessero a carico verso i luoghi di deposito stabiliti verso ciascuno estremo di quella tratta, mentre per la tratta nord della trincea dove i binari erano 14 e lavoravano 21 scavatori i treni si dirigevano ad una delle cinque località scelte per lo scarico.

L'impianto dei binari era pure predisposto in modo che anche i treni dei carri vuoti percorressero binari in discesa per giungere al luogo di caricamento e potessero andare subito su quel binario presso il quale vi erano scavatori in funzione.

I vagoni francesi a piattaforma oscillante della capacità di 6 mc. sono stati sostituiti da vagoni americani da 9 e da 15 mc.

Nel mese di luglio 1908 i cantieri dell'Istimo disponevano di oltre 4000 carri americani e nel luglio 1911 di 4400, senza contare il materiale della ferrovia del Panama.

Questa ferrovia, che al seguito di diverse circostanze non aveva reso che dei servizi molto limitati alle Compagnie francesi, è stata invece di grande aiuto ai lavori degli ingegneri americani. La strada ferrata è stata raddoppiata ed utilizzata per il trasporto a rifiuto dei materiali della trincea di Culebra verso l'uno e l'altro versante.

Dalla parte dell'Atlantico questi materiali servono a formare le scarpate rocciose del grande sbarramento di Gatun e alla costruzione dei terrapieni della deviazione della strada ferrata di Panama, perchè questa con l'attuale tracciato sarebbe rimasta inondata a partire da Gatun. La parte dei materiali in eccesso è portata nei grandi depositi stabiliti nella pianura di Tavernilla a una distanza media di 19 km. Questi luoghi di scarico sono capaci di ricevere da 40.000 a 50.000 mc. al giorno; e nel solo anno 1910 hanno ricevuto 3.800.000 mc. Alla fine dei lavori avranno accolto 20.000.000 mc.

Due altri grandi luoghi di scarico sono sul versante del Pacifico: uno a Miraflores (distanza media 12 km.) e l'altro a Balboa distanza media 18 km.).

La lunghezza totale delle vie di caricamento o di manovra nella trincea centrale oltrepassa i 300 km.

Caricati di detriti, i vagoni sono aggruppati nelle stazioni principali per formare dei grandi treni che vanno direttamente agli scarichi. Lo scarico viene fatto meccanicamente per mezzo di congegni speciali che fanno cadere i materiali senza che vi sia bisogno di *basculare* i carri.

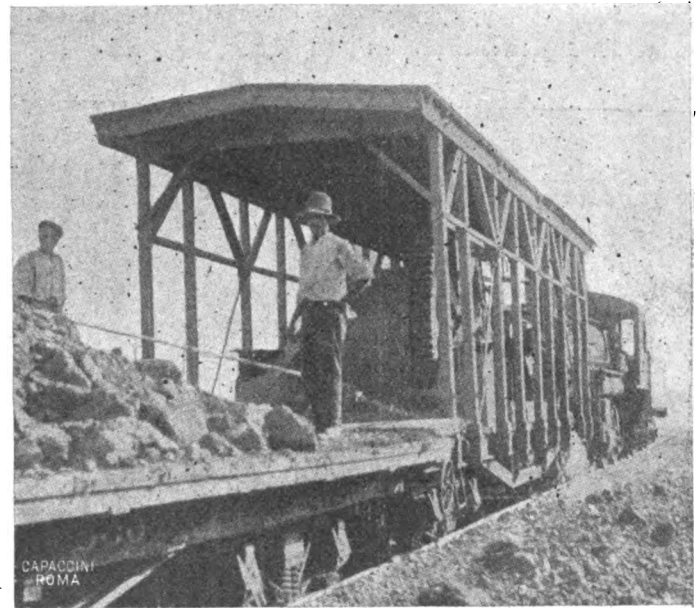



Fig. 5. — Carro-argano, tipo Lidgerwood.

Tra la macchina ed il treno di vagoni vi è un carro speciale sul quale è collocato un tamburo ed un meccanismo d'avvolgimento, tipo Lidgerwood.

Il treno viene condotto all' origine della località di scarico. Qui, trasversalmente al treno, subito dopo il carro che contiene il tamburo d'avvolgimento, è tesa una catena, i cui estremi vengono assicurati a due ritti posti di qua e di là del binario. L'estremo libero del cavo d'acciaio del tamburo d'avvolgimento prende la catena trasversale. Muovendosi adesso la macchina e trasportando con se il treno, il cavo di acciaio si svolge finchè l'estremo posteriore del treno non sia giunto in corrispondenza dei due ritti; così si viene ad avere il cavo d'acciaio disteso lungo tutto il carico dei carri. Distaccato il cavo dalla catena trasversale, a quell'estremo si attacca invece una specie di grande *scaricatrice al vomero* che ha una faccia sola obliqua sul piano del treno appoggiandosi contro l'unica parete di sponda che è lasciata lateralmente sui carri.

Fig. 6. — Scarico, sistema Lidgerwood.

Un tavolone orizzontale fra carro e carro toglie la discontinuità del piano del treno, che può adesso essere scaricato mettendo in azione il tamburo d'avvolgimento, per cui muovendosi il

vomero, questo fa cadere le materie lungo il binario dalla parte aperta dei carri.

Per sistemare i detriti lungo il binario entra in funzione una *spianatrice* che pur essa è una specie di vomero montato su di un carrello speciale.

Le parti delle spianatrici sono mobili sul carro per avere più comodo il loro trasporto e possono poi essere abbassate nella posizione necessaria al loro funzionamento. Le spianatrici sono trasportate da una locomotiva e possono rimuovere i detriti nel medesimo tempo che il vomero da scarico è in azione sul treno. Continuando un tale lavoro di scarico e di spianamento è chiaro che si giunga al punto che sia necessario spostare il binario verso il ciglio nuovo che si viene a formare con le materie depositate.

Fig. 7. — **Scarico, sistema Lidgerwood.**

E lo spostamento del binario lo si effettua, a Tabernilla, con mezzi meccanici trovati dal sig. W. G. Bierd. A tale uopo fu costruito un carro speciale fornito di meccanismi, coi quali, agganciate le rotaie, è possibile sollevare verticalmente per un'altezza di circa 4,50 m. un'intera campata completa con le traversine e spostarla orizzontalmente di 1,20 m., con due movimenti distinti.

Con 9 operai si può spostare di 1,20 m. oltre 1600 m. di binario completo, in un giorno di otto ore lavorative, con la spesa di circa L. 0.45 per campata. Col sistema ordinario di smontare e rimontare il binario, sarebbero occorsi circa 250 operai e 3 caporali con una spesa di circa L. 13 per campata.

L'apparecchio lavora in testa del binario non spostato.

Nell'ottobre 1908 cinque *spostabinari* rimossero una lunghezza di binario di circa 127 km.; per cui una macchina ha spostato nel mese circa 25 km. ed al giorno (essendovi in quell'ottobre 4 domeniche) circa 900 m.; ma si sono effettuati anche degli spostamenti giornalieri di 2 km.

Durante i lavori gli spostabinari furono pure perfezionati al punto che si ha un meccanismo che permette di spostare orizzontalmente di 2,80 m. il binario in una sola volta. Nella primavera del 1910 vi fu uno spostabinari che rimosse circa 2 km. di binario alla distanza di oltre 3,50 m. in 110 minuti.

Spostato il binario sul nuovo ciglio delle materie depositate a rifiuto, la scaricatrice e la spianatrice possono tornare a funzionare.

In quanto alle macchine *scaricatrici a vomero* si hanno i seguenti dati relativi al deposito di Tabernilla che, nel 1908, era distante circa 24 km. dall'origine dei binari della trincea di Culebra; 50 treni, ciascuno composto di 16 carri della capacità di 15 mc., vengono giornalmente scaricati col sistema del vomero impiegando 4 scaricatrici; per cui una di queste fa un lavoro di 3058 mc. al giorno, ossia di 382 mc. all'ora, cioè circa $^1/_{10}$ di mc. al secondo.

A Tabernilla, oltre le 4 scaricatrici a vomero, vi erano 2 spianatrici, 2 sposta-binario, una locomotiva di corsa ed una per fare gli scambi.

Gli stessi sistemi di quelli di Tabernilla furono adottati negli altri luoghi di deposito, come a Gorgona, dove, con l'impiego di 10 locomotive, i carri del tipo speciale forniti dalla Western Wheeled Scraper Company (Aurora Ill.) erano trasportati dall'attacco della trincea. A Gorgona, con 8 treni di 25 carri, ciascuno di questi della capacità di circa 13 mc., si aveva un trasporto giornaliero di circa 2600 mc.

A Mamei, distante circa 16 km., venivano portati in media da 1100 a 1200 mc. al giorno.

Tre treni di carri grandi, andando giornalmente da Bas Obispo allo sbarramento, con un percorso di circa 38 km., trasportavano da 900 a 1000 mc. di roccia per costituire l'unghia della scarpata.

Nella trincea di Culebra erano impiegate 135 locomotive, 1500 carri tipo Lidgerwood, e 430 carri tipo Western Wheeled Scraper Company.

Al 1 maggio 1912 il volume scavato ammontava a 128.817.010 mc. e non ne rimanevano a scavare che 20.517.944 mc. di cui 12.738.569 mc., sulle tratte marittime e 7.779.375 mc. su quella centrale. Il volume totale che restava ad estrarre al 1 maggio 1912 in questa tratta era quello corrispondente alla trincea di Culebra, essendo terminato lo scavo del Chagres, tra Gatun e Bas Obispo.

Poichè il lavoro dovrà ridursi alla trincea di Culebra, diminuendo negli altri cantieri, si ritiene che lo scavo sarà forse ultimato nei primi mesi del 1913. Durante il mese d'aprile 1912, il volume estratto da quella trincea è stato ancora di 443.840 mc., vale a dire superiore alla media mensile del 1911, corrispondente a 420.900 mc.

Il volume mensile massimo realizzato in quella trincea è quello che è stato estratto nel mese di marzo 1911, cioè 527.268 mc.

Durante i quattro primi mesi dell'anno, che corrispondono all'epoca più asciutta, la produzione è sensibilmente più grande che durante il resto dell'anno.

Il prezzo di scavo nella tratta centrale, dopo essere stato sul principio, dal 1904 al 1906, di L. 9,50 al mc., è stato ridotto a circa L. 4,00 negli anni successivi.

Tratte marittime - Dragaggio - Scavo idraulico. — Tanto dalla parte dell'Atlantico, quanto da quella del Pacifico, due tratte del canale sono sott'acqua. Dalla parte Atlantico la tratta è una delle rotte della Baia di Limon. Questa baia è lunga 7240 m. e larga da 4828 a 5630 m.; la linea del canale sarà quasi parallela alla costa orientale, con un percorso di circa 7240 m. Con piccola deviazione imbocca la terra ferma e si dirige alla più bassa conca di Gatun: tutta questa parte del canale, formata dalla tratta marittima e da quella continentale, è a livello del mare, con una lunghezza di 11.266 m.

In una penisola della Baia di Limon, a settentrione della parte di levante, è posta la città di Colon, che ha una popolazione di circa 19.000 abitanti.

Ad Ovest dell'entrata della baia vi è Punta Toro.

Dovrà essere costruito un molo che si parte da qui in direzione Nord, dove la profondità dell'Atlantico raggiunge i 13,40 m., e che avrà una lunghezza di circa 3219 m. A Nord poi, e un po' verso Ovest di Colon, dovrà essere costruito un secondo molo in direzione da Nord-ovest a Sud-est circa.

L'imboccatura fra questi due moli sarà della larghezza di circa m. 3047.

Tutta la parte del canale, fra l'estremo verso l'Atlantico e Gatun, è completamente diversa dal progetto e dalla costruzione dei Francesi.

Alla fine dell'anno fiscale, terminante al 30 giugno 1911, il molo di Colon si trovava eseguito per un volume di circa 274.956 mc. con una spesa di L. 12,50 al mc.

Dalla parte del Pacifico si hanno condizioni quasi simili a quelle dell'Atlantico. Una nave, entrata nel canale andrà in direzione Nord-ovest passando fra un gruppo di isole ed un molo a destra, mentre a sinistra, in corrispondenza dell'imboccatura, si troverà la *Roccia* di Panamarca.

Questa tratta di canale percorre la Baia di Panama senza però entrare nel porto, rimanendo il canale intieramente ad Ovest della città. Prima di abbandonare la baia, il canale devierà leggermente verso Est e subito dopo imboccherà la parte corrispondente alla terraferma non percorrendo qui oltre 3 km. fino alla doppia conca più bassa di Miraflores.

Dalla parte dell'Atlantico le oscillazioni delle maree variano solo da m. 0,30 a m. 0,60; ma dalla parte del Pacifico le maree raggiungono un'altezza di oltre 6,00 m. La parte di canale corrispondente al Pacifico, e che è a livello del mare, è complessivamente lunga circa 8047 m.

DRAGAGGIO. — Per avere una idea dell'entità del lavoro di dragaggio si possono considerare i seguenti dati statistici.

Al 30 giugno 1911 era stato rimosso con le draghe un volume

di 40.181.432 mc., con la spesa media di L. 1,62 al mc. comprese le spese d'Amministrazione.

Gli Americani hanno impiegato due draghe aspiranti, la *Caribbean* e la *Culebra* dello stesso tipo e fabbricate dalla Maryland Steel Company, Sparrows Point Maryland (sulla sponda destra del Chesapeake poco a Sud di Baltimora).

La *Caribbean* è lunga 88,00 m., larga 14,50 m. e profonda metri 7,60. Un paio di eliche gemelle effettuano la propulsione. Il macchinario consiste in 2 pompe centrifughe da 508 mm. Questa draga fece con i propri mezzi motori il viaggio da Capo Sparrows in 9 giorni. Costò senza l'arredamento L 1.877.360.

Tosto che arrivò nell'agosto 1907, iniziò subito il dragaggio dalla parte dell'Atlantico. Come lunghezza conveniente al lavoro fu tenuta quella di circa 2 km. dove la draga incominciava a funzionare procedendo lentamente dall'estremo Sud verso l'Oceano.

Nel tempo che era percorsa quella tratta di 2 km. veniva ad essere ripiena la tramoggia di deposito. Sollevati allora i tubi di aspirazione la draga si dirigeva al largo nel mare Caribbico ed oltre Capo Toro, che si trova ad Ovest dell'imboccatura della baia di Limon, gettava a rifiuto le materie.

Questa draga impiegava da un ora ad un'ora e mezza in un viaggio completo trasportando circa 573 mc. cioè circa 9174 mc. al giorno.

La draga gemella, *Culebra*, salpò da Capo Sparrows nell'ottobre 1907 e, facendo il giro intorno all'estremo australe dell'America giunse, con i propri mezzi motori, a La Boca in 80 giorni, avendo incontrato durante il viaggio un tempo pessimo. Per 18 ore infatti si trovò nella tempesta e per 19 giorni dovette rifugiarsi nei porti, cosicchè si può ritenere che in viaggio avesse la velocità di 9 nodi per compiere il percorso di 19308 km.

I solchi fatti dagli scavatori della draga sono larghi 1,50 m. Ritornando la draga sul suo percorso essa non può eseguire il nuovo scavo in modo così contiguo al precedente da formarne uno solo, perchè resultano irregolarità che vengono poi eliminate con l'aiuto del moto ondoso del mare.

Le due draghe hanno un grandissimo potere di aspirazione: le aperture delle parti draganti sono di 152 mm. per 229 mm. Una volta la *Culebra* aspirò, una catena lunga 18 m e la Caribbean una palla di cannone. Da ciò si deduce come anche i pezzi di roccia possano essere aspirati senza difficoltà. quando si consideri che il rapporto del peso specifico del ferro a quello della roccia è di circa 6,50 : 2.

L'equipaggio delle draghe è di 60 uomini che hanno i propri alloggi nelle cabine, delle quali le draghe sono convenientemente provviste.

La temperatura fu quasi sempre di 130°. Fahr.; ma a mitigare un tale eccessivo calore fu provveduto con un impianto per la ventilazione.

La *Culebra* dragava su di una lunghezza di circa 3 km. in 40 minuti. Le tramoggie profonde 6,10 m. hanno una capacità di circa 92 mc.

Una draga come la *Culebra* scava circa 1070 mc. per viaggio di materie solide, supponendo che l'acqua sia il 40 per 100 delle materie aspirate; per cui con 10 viaggi al giorno si avrà uno scavo di circa 10 700 mc. ogni 24 ore.

Nell'ottobre 1908 - che aveva 4 domeniche - la *Culebra* scavò circa 300.000 mc. con una media giornaliera di 12.220 mc.

Durante i suoi primi 10 mesi di lavoro questa draga rimosse 2.951.165 mc. di materie.

Lo scarico delle draghe avviene coll'aprire meccanicamente i fondi delle tramoggie.

Queste draghe, che stanno compiendo la maggior parte dello scavo subacqueo, non sono però adatte per quei fondali dove la roccia è compatta o in blocchi troppo grossi.

Due sono i metodi per togliere la roccia; uno consiste nel minare e poi far funzionare la draga, l'altro nel frangere e stritolare la roccia con un pesantissimo scalpello in modo da formare dei detriti che possono aspirarsi dalla draga.

Il rompi-roccia Lobniz è l'apparecchio impiegato per questo secondo metodo. La chiatta di tale macchinario viene assicurata fortemente nel posto di lavoro. Un maglio pesantissimo di oltre 15.000 kg. della forma di uno scalpello attraversa il foro o pozzo centrale della chiatta e va a cadere verticalmente sulla roccia del fondo del mare; con un argano è risollevato per farlo poi ricadere. L'altezza della caduta è di circa da 1 a 2 m. Il maglio ha pure un moto circolare facendo un completo giro in 15 minuti.

Senza spostare la chiatta si può infrangere la roccia in una superficie circolare del raggio di circa m. 0,75 e per una profondità di circa 1 metro. Per ottenere tale profondità occorrono da 15 a 18 colpi, dipendendo il numero dei colpi dalla qualità della roccia. Gli operai addetti sono 7.

Il rompiroccia del canale di Panama, che cominciò a funzionare dalla parte del Pacifico il 21 agosto 1909, si chiama *Vulcan*.

Il 2 ottobre staccatosi il maglio si affondò nella melma laterale al banco roccioso per circa m. 18 ed occorsero 5 giorni per ricuperarlo.

Il *Vulcan* usa tre diverse lunghezze di magli secondo le varie profondità e l'altezza delle maree.

Queste lunghezze sono m. 9,15 — 12,20 — e — 15,40, alle quali corrispondono i pesi di 15 — 16 — 19,5 tonn.

Il corpo del maglio è di acciaio compresso, mentre la parte corrispondente al taglio è di acciaio temperato. Un cavalletto ad *A*, alto m. 19,80 porta una puleggia sulla quale passa un cavo d'acciaio di 51 mm., che serve al sollevamento del maglio, mentre il cavo stesso si avvolge sopra un tamburo. Durante poi la caduta del maglio il cavo ne segue il movimento per potere effettuarne subito il risollevamento.

Il *Vulcan* è lungo 30,50 m. e largo 8,50; contiene gli alloggi per la ciurma ed è pure provvisto d'impianto per l'illuminazione elettrica.

A meno che non si tratti di roccia viva è generalmente necessario eseguire un lavoro preliminare di dragaggio.

Il *Vulcan*, come si è detto, incominciò a funzionare il 21 agosto 1909 ed in quel mese furono fatti 140 fori con 3763 colpi, corrispondendo la penetrazione per un colpo a circa 3 $^1/_2$ mm. ed in media per ogni foro a circa 0,95 m.

Nel mese successivo si ebbero 1603 fori con la complessiva penetrazione di 1290 m. La media penetrazione per colpo fu di 9 mm.

Per il resto dell'esercizio fiscale la media penetrazione per colpo varia da 9 mm. a 232 mm.

Per tutto l'esercizio — dal 21 agosto 1909 al 30 giugno successivo — il numero totale dei fori fu di 15961, con complessivamente 106.256 colpi, cioè con la media di 6,62 colpi per foro.

La penetrazione complessiva corrispose a 15,185 m., che è quanto dire 143 mm. per colpo, resultando la penetrazione media per foro di m. 0,952.

In quanto alle mine queste possono farsi in diversi modi.

All'imboccatura dalla parte del Pacifico si adottò tanto il sistema delle esplosioni in acqua quanto quello all'asciutto. Per il primo sistema si adoperò una chiatta portante diverse perforatrici con le quali si possono in media eseguire in 1 ora fori profondi circa 6,00 m.: si citano pure dei fori profondi 12 m. Per l'esplosione si adoperò la dinamite.

La chiatta, chiamata *Teredo*, incominciò a funzionare nel marzo 1910; ed in 4 mesi perferò per una complessiva lunghezza di 2288 m. Il numero dei fori esplosi — che differisce probabilmante di poco da quello dei fori fatti — fu di 407. La dinamite impiegata per foro corrispose a circa 8 kg. con una media quindi di circa 1,40 kg. per metro di foro.

La *Teredo* è una chiatta in acciaio, lunga m. 34,15, larga metri 11,20; è divisa, mediante divisioni verticali, in 21 scompartimenti a tenuta, due dei quali servono per deposito d'acqua; mentre altri 6 servono per deposito dell'olio pesante, contenendo ciascuno 40 barili. Ai quattro angoli vi sono gli organi per ancorare la chiatta nella località del lavoro. Lungo il bordo superiore della chiatta scorrono sopra un binario le tre incastellature, alte m. 11,50, delle perforatrici, e che vengono mosse da una catena continua. Ciascuna incastellatura porta una culissa che permette un movimento verticale. A ciascuna culissa è assicurata una perforatrice da 139 mm. Per mezzo di un torchio idraulico si può alzare od abbassare una perforatrice per un tratto di circa 3,00 m. per collocarla a posto secondo le variazioni della marea, che sono notevoli nel Pacifico. Ed è perciò che si debbono impiegare diverse lunghezze d'aste perforatrici per secondare i cambiamenti di livello del mare.

Le mine all'asciutto possono farsi, approfittando della marea bassa, quando rimane scoperta la roccia, come si praticò tra Corozal e Balboa impiegando perforatrici che facevano fori del diametro di 102 mm. e profondi circa 15 m. sotto la bassa marea. La distanza da foro a foro era di circa 4,50 m. In ogni foro si impiegava prima una piccola quantità di dinamite che esplodendo serviva ad allargarlo.

La cavità, ottenuta in tal modo, si riempiva poi di altra dinamite, nella quantità media di circa 182 kg.; per cui per 20 fori allargati venivano impiegati 4060 kg. di dinamite che si faceva esplodere per mezzo di conduttori elettrici in serie.

Quindi entravano in funzione le draghe.

Durante l'esercizio amministrativo che termina al 30 giugno 1910 una perforatrice eseguì, in un mese, fori per una lunghezza media di 184 m. che corrisponde a 7 m. al giorno lavorativo; ma bisogna tener conto che la perforazione non è continua per tutto il giorno essendovi altre operazioni ausiliarie. Trovandosi, nel mese considerato, impiegate 12 perforatrici si ha una lunghezza complessiva di 26482 m. Si consumarono 157023 kg. di dinamite, cioè circa kg. 6 per metro lineare di foro. Considerando poi soltanto 10961 m. di perforazione in roccia risulta un consumo di dinamite a metro lineare di circa 14 kg. La quantità dei detriti si stimò ammontare a 209.595 mc., per cui risulta kg. 0,75 di dinamite per mc.

Il lavoro di dragaggio fu rilevante come risulta dai seguenti dati statistici.

Quando gli Americani presero il lavoro nel 1904 essi avevano da scavare con le draghe circa 53.006.022 mc., di cui 27.400.257 nella tratta verso il Pacifico e 25.605.764 verso l'Atlantico. Bisogna poi tener presente che le maree e le correnti tendono a portare nuove materie, per cui il dragaggio non cesserà nemmeno quando il canale sarà aperto all'esercizio.

Lo scavo eseguito con le draghe, se non può paragonarsi per il volume a quello eseguito con gli scavatori a vapore, pure rappresenta una notevole quantità di lavoro.

Tale scavo, all'estremo del canale verso l'Atlantico ammontava, alla fine dell'anno fiscale del 1911, a circa 18.314.700 mc., con una spesa di circa L. 29.254.437, per cui il prezzo unitario medio risultò di circa L. 1,60 al mc.

Dalla parte poi del Pacifico alla stessa epoca, si ebbe un dragaggio di circa 21.840.446 mc. con una spesa di circa L. 36.499.601 e quindi con un prezzo unitario medio di circa L. 1,68 al mc.

Dalle suddette quantità sono escluse quelle corrispondenti allo *scavo idraulico.*

Scavo idraulico. — La tratta a livello del mare tra le conche di Miraflores e la Baia di Panama corrisponde ad una bassura che è in parte al di sotto dell'alta marea. Per la natura delle materie nella parte settentrionale di questa tratta e per altre considerazioni fu ritenuto conveniente di eseguire gli scavi col metodo idraulico. Questa tratta è costituita della parte corrispondente alle conche inferiori e della lunghezza di canale di circa 2,5 km. Si valutò lo scavo da eseguirvi col metodo idraulico a circa 6.116.000 mc.

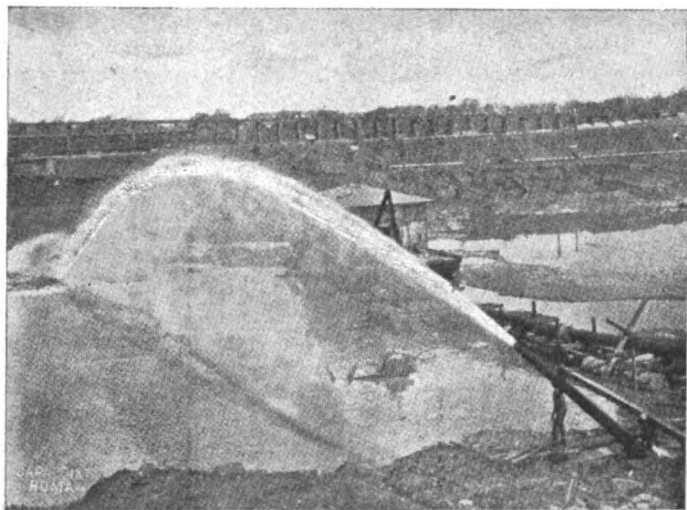



Fig. 8. — Getto d'acqua a Miraflores.

Due sono le operazioni da farsi.

Primieramente il materiale deve essere rotto e raccolto in appositi pozzi collettori, in corrispondenza dei quali si fermano le chiatte provviste di pompe colle quali è sollevato il materiale che, essendo ridotto in frammenti, può essere facilmente estratto e diretto al deposito definitivo. Scavata la parte superiore della tratta rimaneva sempre un volume di roccia di circa 1.500.000 mc. Si pensò che il metodo più economico per rimuovere un tale volume sarebbe stato quello di lavorare con scavatori meccanici, quando fosse stato provveduto agli esaurimenti delle acque. A tale scopo fu impiantata una centrale idrevora a Sud della conca di Miraflores e ad Ovest del canale e del Rio Grande, che interseca il canale in quella località.

Quella stazione idrovora comprende 4 pompe Worthington orizzontali ad azione diretta ed a triplice espansione. La corsa dello stantuffo è di 0,61 m.: i cilindri del corpo di tromba per l'acqua sono del diametro di 0,62 m. e quelli del vapore rispettivamente di 0,483 m., 0,762 m. e 1,270 m.

Ciascuna pompa è provvista di un condensatore a superficie.

Tutte le pompe comunicano con una sola condotta di pressione.

Le quattro caldaie dell'impianto sono tipo Babcock e Wilcox, con focolare ad olio pesante, che sta raccolto in due vasche in acciaio della complessiva capacità di 4000 barili.

Il fiume fu deviato e furono costruite ture per difendere il cantiere di lavoro dalle acque esterne.

Il metodo generalmente addottato in questi scavi è il seguente. Primieramente si procede all'esaurimento dell'acqua finchè le chiatte si abbassino a quel livello col quale possono funzionare gli scavatori; quindi i detriti, raccolti nei pozzi collettori, appositamente preparati, vengono estratti con le pompe draganti e diretti con le relative condotte alle località di scarico. Ultimata l'escavazione in una zona si lascia che l'acqua salga, e quindi si trasporta la chiatta in un altro punto del cantiere per ripetere le stesse operazioni.

Colle materie escavate in tal guisa e convogliate dalle acque pompate si pensò di formare il nucleo impermeabile della grande diga ad Ovest delle conche di Miraflores. Ma per poter far ciò fu necessario impiantare una pompa ausiliaria di 508 mm. ed avente una condotta di circa 365 m. che va a scaricarsi in corrispondenza della zona, sulla quale debbono depositarsi le materie a formazione del detto nucleo.

Le tre pompe draganti sono da 457 mm., a semplice aspirazione a forza centrifuga, e direttamente connesse ad un motore elettrico di 655 HP.

Al 1° luglio 1911 circa 151.025 mc. erano stati scavati con tale sistema idraulico in corrispondenza dell'estremo verso il Pacifico; e la spesa risultò di circa L. 4,45 al mc. comprese le spese generali e di Amministrazione, cioè poco più del doppio di quella corrispondente all'estremo del canale verso l'Atlantico, che fu di circa L. 2,10 al mc.

Ordinariamente la spesa del metro cubo di scavo idraulico è molto inferiore a quella dello scavo eseguito all'asciutto, e ciò dipende dal fatto che le materie vengono rimosse con continuità.

Dalla parte dell'Atlantico in corrispondenza della tratta di Mindi adottando i due sistemi di scavo, quello cioè dello scavatore meccanico e quello idraulico si ebbero i seguenti resultati: per il primo il costo dello scavo fu di L. 3,72 al mc., oltre a L 0.54 per il trasporto cioè L. 4,26 al mc. posto a rifiuto; invece il prezzo medio dello scavo idraulico fu, per la terra di circa L 1,50 al mc. e per la roccia di L. 3,10; ed aggiungendo la spesa per le mine resulta il prezzo di L. 4,26 al mc. per la sola roccia, e di L. 2,50 quello per la terra unita a roccia.

Da quanto è stato descritto resulta ben chiaro come numerose e varie e con quanto vantaggio si sieno applicate le macchine in tutti i cantieri di lavoro per il Canale di Panama. In una località draga il secchio a pale Hayward (Hayward Company New York); in altra uno scavatore meccanico dello stesso tipo funziona in una trincea. Lo stesso apparecchio si vedrà impiegato per la fognatura di Colon. In somma in ogni dove agiscono le macchine. Se il grandioso lavoro è stato possibile ciò dipende dall'efficace aiuto dato dalle macchine. È il trionfo del genio meccanico che vuole economizzare tempo e denaro.

Porto di Colon. — Secondo il primitivo progetto il porto di Colon e l'imboccatura del canale dovevano essere protetti da due moli o frangiflutti; ma fu decisa la sola costruzione di quello d'Ovest, che è quasi ultimato. Si vedrà in seguito se sarà necessario l'altro.

Il molo dell'Ovest parte da *Toro-Point* e chiude quasi completamente la baia di *Limon*. È costituito da una piattaforma sostenuta da palafitte e da scogliere di massi, che per la parte inferiore provengono da località presso all'origine del molo a *Toro-Point*

e dalla grande trincea di Culebra; i blocchi poi per la parte superiore provengono dalle cave di Porto Bello.

La lunghezza totale del molo di *Toro-Point* è di 3150 m. La larghezza in sommità è 4,50 m. e l'altezza sopra l'acqua di 3 m.

La scarpata, verso l'interno della baia è di 1 per 4,5 nella parte inferiore essendo di 1 per 2 in quella superiore, mentre, dalla parte verso l'alto mare, è di 1 per 1,50 nella parte inferiore. La più grande profondità sarà di 13 m con una base della lunghezza di 54 m. circa.

La lunghezza dell'altro molo dovrebbe essere di 1710 m. con una sagoma simile al precedente. Il costo totale di due moli è previsto in L. 75.110.000.

(*Continua*). Ing. Erberto Fairman.

LA COSTRUZIONE DELLE TURBINE A VAPORE NEL 1912

(*Continuazione e fine - Vedere nn. 21, 22 e 23*)

Al presente numero è allegato il Quadro riassuntivo delle caratteristiche costruttive dei principali tipi di turbine a vapore *citato in fine del Capitolo III.*

IV. — Rendimenti delle turbine.

Consumi di vapore. — La prima e più estesa applicazione delle turbine è stata quella che ha dato luogo al nuovo termine tecnico « turbogeneratori » in quanto questa macchina motrice ha trovato il suo più logico impiego nel trasmettere l'energia motrice rotativa ai grandi alternatori quasi suoi coetanei con accoppiamenti diretti e senza perdite quindi nelle trasmissioni. I primi costruttori di turbine erano anzi in gran parte già costruttori di macchine elettriche e molti altri hanno iniziato la costruzione delle generatrici elettriche a complemento degli attuati impianti per la produzione di turbine a vapore.

Ne è conseguito che è entrato nell'uso comune il sistema di designare la potenza di una turbina non già in cavalli vapore ma senz'altro nella quantità di chilowatt ottenibili dalla generatrice elettrica con essa accoppiata; e d'altro canto, la mancanza della distinzione fra potenza indicata e potenza effettiva non permettendo di stabilire correntemente il rendimento di questo tipo di macchina è entrato nell'uso come termine di confronto o come base di giudizio sul valore meccanico della turbina il principio del consumo di vapore riferito alla potenza effettivamente sviluppata dalla macchina operatrice o generatrice mossa dalla turbina stessa.

Così, corre in generale sotto la denominazione di « rendimento della turbina » garantito dalla Ditta costruttrice o ottenuto nelle prove di funzionamento o nell'esercizio quel dato che più propriamente dovrebbe chiamarsi « produzione o potenza specifica » se espresso nella forma di potenza fornita per ogni kg. di vapore consumato dalla turbina; oppure « costo o consumo specifico » se espresso nella forma di quantità di vapore impiegato per ogni cavallo o per ogni chilowatt fornito dalla macchina generatrice.

Per esporre però un giudizio concreto e completo sopra una turbina si rende necessario stabilire anche il rendimento vero e proprio da ottenersi in base alle caratteristiche del vapore rilevate all'ammissione e allo scarico della turbina riferendo quindi la potenza sviluppata sull'albero della turbina all'energia spesa dal vapore nel suo passaggio attraverso ad essa.

Con riserva di accennare più avanti qualche dato su questa categoria di rendimenti sembra qui opportuna qualche indicazione sulla questione più industrialmente pratica del consumo di vapore riferito alla potenza sviluppata.

Una discussione sullo studio dei turbogeneratori esorbita dai limiti di questa memoria. In generale i costruttori Europei di macchine elettriche assegnano alle loro unità una potenza massima minore che non gli Americani, ma danno maggiori garanzie di rendimento e di regolazione.

Il rapporto fra la potenza normale e quella massima varia notevolmente nelle diverse turbine. Molti costruttori Europei garantiscono i loro generatori per un pieno carico normale senza eccessivo riscaldamento con funzionamento di due a sei ore. Altri seguono la norma adottata in America di fissare per le loro macchine il carico massimo continuo che esse possono portare. Parecchi altri costruttori in fine garantiscono le loro turbine per un sovraccarico, ad esempio fino al 25 %, superiore al pieno carico continuo per cui sono costruite.

Tali condizioni sono molto confuse per l'acquirente. Sembrerebbe quindi opportuno di addivenire ad una standarizzazione delle norme per stabilire le capacità ed i rendimenti da prendersi in considerazione per questo tipo di macchine.

Indipendentemente dalle garanzie generiche che i costruttori possono dare sulle loro turbine si deve ancora tener presente che i valori delle garanzie stesse possono subire variazioni affatto indipendenti dalle modalità costruttive della macchina. Così, ad esempio, quando una turbina a vapore sia installata ad un'altitudine elevata questa può avere conseguenze sull'economia della turbina Può facilmente essere dimostrato che colla stessa pressione all'ammissione e colla stessa pressione assoluta nel condensatore il consumo di vapore in una turbina a 1200 o 1300 m. di altitudine deve superare dell' 1 % quello di un'uguale turbina al livello del mare.

Ogni turbina è progettata per lavorare sotto il carico ad essa destinato con un consumo di vapore non superiore ad un certo massimo stabilito per determinate caratteristiche di pressione e di temperatura del vapore all'ammissione e per un determinato grado di vuoto. Le diverse cause di perdite dovute o a incertezza nel disegno di esecuzione o a leggere inesattezze nella costruzione stessa possono portare una variazione sensibile nel grado di vuoto massimo pel quale la turbina è stata progettata; mentre d'altra parte l'impiego di vapore non corrispondente ai dati preventivati altera la disponibilità dell'energia termica occorrente alla turbina.

Teoricamente il consumo specifico di vapore deve diminuire coll'aumentare della pressione e della temperatura del vapore nonchè del grado di vuoto; ma la proporzione di questa diminuzione può variare per ciascun tipo di turbina dipendendo dalle speciali caratteristiche costruttive della turbina e specialmente, per quanto riguarda il grado di vuoto, dalle aree delle palette, dalla loro sezione e dalla velocità del vapore nelle zone a bassa pressione È quindi necessario che tale proporzione venga determinata sperimentalmente per ciascun tipo di turbina.

Alcune case costruttrici, nello stabilire le garanzie di consumo di vapore in base alle quali forniscono le loro turbine aggiungono alle garanzie stesse le variazioni da ammettersi, all'atto del collaudo, sui consumi di vapore in relazione alle differenze che si riscontrassero fra le caratteristiche del vapore all'ammissione e allo scarico nei rilievi fatti durante le prove in confronto a quelle assunte come base nelle garanzie del contratto.

Nella tabella che segue sono riportate in misura effettiva o percentuale le variazioni nella temperatura e nella pressione del vapore all'ammissione e nel grado di vuoto in base alle quali deve applicarsi rispettivamente una corrispondente correzione dell'1 % sul consumo di vapore rilevato secondo diverse ditte:

Differenze nella temperatura, nella pressione e nel grado di vuoto a cui si fa corrispondere la correzione dell' 1 % nel consumo del vapore.

Ditte	Temperatura	Pressione kg cm²	Grado di vuoto	
			Differenze	Limiti di impiego
British Thomson Houston	5°,6	0,7	5 %	> 93,5 %
			4,5 %	≦ 93,5 %
Brown Boveri	6°	1,05	6,7 ÷ 5,5 %	—
Melms Pfenninger e C.	5°,6	0,84	6,8 ÷ 7,1 %	97 ÷ 93,5 %
			8.7 ÷ 9,2 %	93,5 ÷ 90 %
			10,6 ÷ 11 %	90 ÷ 87 %
Pokorny e Wittekind	6°,7	1,76	6,7 %	Vap. vivo
			13,4 %	Vap. di scapp.
Tosi Franco	7°	1,05	5 %	—

Consumi di vapore e rendimenti rilevati nelle prove di funzionamento di diverse turbine con carico normale. QUADRO III.

DITTA COSTRUTTRICE	Tipo della Turbina	Anno di prova	Carico di prova kw.	Velocità al 1' giri	Pressione del vapore alla ammiss. kg/cm²	Temperatura del vapore alla ammiss. C.	Grado di vuoto %	Pressione al condensatore kg/cm²	Calorie disponibili nel vapore per kg. C.	Calorie utilizz. nella turbina per kg. di V. c.	Consumo di vapore per kw.h in kg. V.	Rendimento Termico del vapore $\rho = \frac{864}{C.V.}$	Rendimento della turbina $\eta = \frac{864}{c.V.}$	OSSERVAZIONI
Allegemeine Electricitäts Gesellschaft	Curtis-Rateau.	1907	3169	1500	13 —	311°	97,4	0,278	723	237	5,78	20,6	63,0	Transact. A. S. M. E
		1908	4239	1500	13,2	350°	97,4	0,278	743	245	5,43	21,4	64,9	Stodola 4ª ed.
		1911	6518	1220	14 —	316°	97,8	0,247	725	242	5,18	23,0	68,7	Official Test Report.
		1911	6565	1220	14 —	314°	97,5	0,285	724	238	5,28	22,6	68,5	id. id.
	Curtis.	1906	3000	1500	13,5	310°	97,1	0,300	723	235	5,80	20,6	63,4	Zeitsch. d. V. D. I.
		1909	2236	1500	13,5	346°	98,0	0,200	741	254	5,34	21,8	63,6	id. id.
Allis Chalmers e C.	Parsons	1908	4300	1800	13,1	251°	93,5	0,675	693	198	6,36	19,6	68,4	Sibley Jour. of Eng. 1911
		1911	3850	1800	11,6	255°	93,4	0,690	697	194	7,00	17,7	63,5	Power 1-2-1912.
Bergmann.	Curtis-Rateau.	1909	1562	1500	12,5	290°	94,5	0,548	714	213	6,60	18,3	61,4	Dati della Ditta.
		1909	1545	1500	13,5	305°	95,5	0,460	720	224	5,80	20,7	66,4	id.
		1910	2477	1500	9,9	272°	96,5	0,413	706	208	6,35	19,3	65,6	id.
British Thomson Houston.	Curtis.	1909	2500	1500	8,9	213°	95,0	0,500	678	206	7,25	17,6	63,7	Zeit. d. V. D. I. 1910.
		1911	2987	1500	10,9	263°	88,5	1,095	701	179	7,28	16,9	66,5	Engineering 1911.
		1911	1541	1500	10,5	185°	93,5	0,672	662	178	7,95	16,4	61,0	id.
		1911	1221	3000	9,5	232°	91,0	0,952	688	175	8,05	15,6	61,2	id.
Brit. Westinghouse.	Curtis-Rateau.	1911	5066	1500	13,4	289°	96,0	0,455	712	218	5,90	20,5	67,0	Electr. Review 1911.
		1911	2930	1500	14,8	298°	94,0	0,630	716	237	5.78	20,8	63,0	Trans. A. S. M. E.
Brown Boveri e C.	Curtis-Parsons.	1910	3764	1500	11,3	294°	95,9	0,395	716	218	5,91	20,3	66,8	Zeit. f. D. G. Turb. 1911.
		1910	3320	1500	12,0	274°	96,7	0,309	707	224	6,13	19,9	63,0	id.
		1911	3053	1360	10,6	263°	96,6	0,320	701	215	5,90	20,8	68,0	Dinglers P. J. 1911.
		1911	1750	1500	11,7	308°	90,2	0,975	724	198	6,45	18,5	67,5	Zeit. f. D. G. Turb. 1911.
		1911	1495	3000	14,1	296°	88,0	1,210	716	193	6,70	18,0	66,8	Dati della Ditta.
		1911	1271	3000	12,1	298°	91,0	0,895	719	198	6,62	18,1	65,9	id.
		1911	5128	1000	12,0	297°	95,1	0,510	718	230	6,05	19,9	62,1	id.
	Parsons	1903	3500	1360	11,0	260°	96,1	0,374	700	211	6,23	19,8	65,6	Zeit. d. V. D. I. 1910.
		1910	6257	1210	14,3	293°	96,7	0,308	715	232	5,42	22,3	68,8	Official Test Report.
		1911	3000	1360	11,6	330°	90,1	0,998	734	201	6,70	17,6	64,3	Die Turbine 1911.
Erste Brünner M. F. G.	Curtis-Parsons.	1910	2128	1500	11,2	250°	92,9	0,700	694	191	6,30	19,7	71,8	Periodische Mittail.
		1910	6000	960	12,3	301°	93,9	0,600	719	212	5,70	21,0	71,3	Zeit. d. V. D. I. 1910.
		1910	7442	960	13,5	307°	93,9	0,600	722	214	5,75	20,8	70,3	Periodische Mittail.
		1910	1416	1260	9,1	250°	92,0	0,800	696	182	6,90	17,9	68,8	id.
		1910	1250	3000	12,3	301°	92,9	0,700	719	208	6,50	18,5	63,9	Zeit. d. V. D. I. 1910.
Escher Wyss e C.	Zoelly.	1908	5000	1000	11,7	283°	87,9	1,220	711	185	7,30	16,6	63,9	Zeit. d. V. D. I. 1910.
		1910	2052	3000	13,6	308°	94,6	0,528	722	219	5,92	20,2	66,6	Zeit. f. D. G. Turb. 1911.
		1910	4189	1000	12,6	292°	95,5	0,435	714	218	6,03	20,1	65,5	id.
		1910	5118	1000	9,4	288°	91,8	0,820	714	188	6,98	17,3	65,7	Dinglers P. J. 1911.
		1910	3540	1500	10,9	243°	94,0	0,539	691	195	6,82	18,3	64,8	id.
		1910	1641	3000	14,8	356°	93,0	0,693	745	184	7,30	15,9	64,1	Zeit. f. D. G. Turb. 1911
		1910	1235	3000	12,5	233°	94,6	0,528	680	200	6,95	18,3	62,2	id.
General Electric Comp.	Curtis.	1910	3464	—	14,8	268°	95,8	0,405	701	219	6,20	19,8	63,6	Trans. A. S. M. E.
		1910	8880	—	13,5	253°	93,4	0,655	695	200	6,82	18,2	63,1	id.
		1910	10816	750	13,4	274°	98,0	0,183	705	238	5,85	21,0	61,9	id.
		1910	5095	—	13,0	290°	98,0	0,179	713	243	5,77	21,0	61,6	id.
		1910	8775	750	13,7	233°	93,2	0,671	684	196	7,22	17,5	61,0	id.
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.	Zoelly.	1910	1400	3000	12,7	290°	91,3	0,867	712	198	6,46	18,7	67,4	Zeit. d. V. D. I. 1910.
		1910	1250	3000	12,8	306°	96,1	0,379	721	226	5,95	20,2	64,4	id.
	Curtis-Zoelly.	1911	3584	1500	12,6	298°	91,8	0,820	718	202	6,35	19,0	67,5	Dati della Ditta.
		1911	2507	1500	12,3	238°	91,3	0,865	688	186	7,40	16,9	62,8	id.
Oerlikon	Rateau.	1911	3166	1500	15 —	350°	97,5	0,522	742	251	5,20	22,4	66,1	Engineering 1910.
Parsons C. A. e C.	Parsons	—	5164	1200	15,2	265°	96,5	0,622	699	222	6,05	20,4	64,3	Stodola.
Westinghouse Machine C.	Curtis-Parsons.	1910	9173	1800	12,8	223°	92,7	0,720	680	190	6,60	19,2	68,9	Trans. A. S. M. E.
		1910	9830	750	13,6	247°	90,7	0,930	691	188	6,87	18,2	67,0	id.
		1910	11466	750	13,4	251°	93,6	0,640	693	200	6,58	18,9	65,5	id.

Come si è visto pertanto, chi voglia acquistare una turbina non deve limitarsi a preoccuparsi del costo ma deve dare anche grandissima importanza al rendimento e alle spese di funzionamento dovendosi a tale proposito tener presente che, specialmente in America, la concorrenza del mercato di vendita ha tratto spesso progettisti e costruttori a sacrificare nelle loro turbine i rendimenti per diminuire il prezzo di costo. In Europa questo criterio non è stato in massima adottato e i costruttori di turbine appoggiano le loro offerte specialmente sui dati di consumo di vapore pei quali essi danno precise garanzie non soltanto in rapporto al carico normale ma anche in relazione ai carichi parziali e al sovraccarico ammessi per la turbina. E' specialmente nei casi di collaudo di queste turbine che è giustizia tener conto delle accennate correzioni quando l'utilizzazione del vapore non avvenga nelle condizioni in base alle quali sono stati stabiliti i consumi di vapore garantiti.

Risultati di prove. — Le caratteristiche di rendimento di una turbina in relazione alla potenza possono essere espresse, come si è detto, o col consumo di vapore in kg. per kw.h o in rendimento termico percentuale del vapore impiegato.

Il consumo di vapore dipende dalla pressione iniziale del vapore stesso, dalla sua temperatura e dalla pressione al condensatore. Questi fattori variano in ciascuna esperienza e l'effetto di ciascuno di essi non è lo stesso in tutte le categorie di turbine. Per conseguenza turbine di diverso tipo non possono in generale venire confrontate soltanto in base al loro consumo di vapore.

Se il vapore potesse espandersi liberamente fino al vuoto in una turbina senza perdite per irradiazione, attrito, moti vorticosi o contropressioni la sua espansione sarebbe adiabatica e darebbe luogo al ciclo di Rankine. La percentuale di potenza, ossia il rendimento, sarebbe espressa dal rapporto fra il calore trasformato in lavoro e quello disponibile nella espansione adiabatica. In altre parole essa rappresenterebbe la potenza della turbina in esame in confronto alla turbina ideale indipendentemente dalle caratteristiche del tipo di turbina.

Nel Quadro III sono riportati i risultati di prova di diverse turbine ripartiti secondo le ditte costruttrici e determinati in epoche diverse ma tutte recenti, secondo i dati raccolti diligentemente dall'Ing. A. G. Christie da pubblicazioni o con informazioni personalmente assunte.

Dal punto di vista dei rendimenti rispettivi risulterebbero fra le migliori le Curtis Parsons costruite dalla casa Erste Brünner nonchè quelle della Brown-Boveri e della Westinghouse Machine C. e le Parsons delle case Allis Chalmers e Brown Boveri. Seguono in via di massima le altre turbine Curtis-Rateau e Curtis-Zoelly, e poi le Zoelly, le Rateau e le Curtis.

La superiorità delle Curtis-Parsons sulle Parsons è probabilmente dovuta alla riduzione dell'attrito e delle perdite centrifughe ottenuta coll'impiego di ruote Curtis nella prima sezione della turbina.

Le sezioni Parsons a bassa pressione utilizzano il calore del vapore con un rendimento poco più elevato che non la turbina ad impulso. Le grandi sezioni di tutti i tipi di turbina a dischi ruotanti nel vapore producono delle perdite che sono apparentemente alquanto maggiori di quelle combinate delle perdite di rotazione e dei giuochi nei tamburi Parsons.

Le turbine Zoelly e le Curtis-Rateau sembrano capaci di utilizzare il vapore nelle sezioni a bassa pressione con maggiore efficacia che non la Curtis semplice.

Molti Ingegneri Europei ritengono che dal punto di vista dell'economia la turbina ad impulso del tipo Rateau o Zoelly è superiore al tipo Curtis per quanto ne sia più elevato il costo di costruzione. La costruzione Curtis-Rateau ha tutte le caratteristiche migliori della turbina ad impulso e riesce assai economica.

I risultati raccolti nel quadro III sono stati ricavati dalle esperienze più degne di fiducia eseguite su ciascun tipo di turbina a carico normale.

Questo quadro sarebbe enormemente più interessante se, anche riferendosi a un minor numero di turbine, ne riportasse però i consumi di vapore e i rendimenti anche con carichi diversi e specialmente minori del normale, poichè è per l'appunto in tali condizioni di funzionamento che si fanno apprezzare le migliori turbine presentando una soddisfacente economia media di consumo sotto i diversi carichi. Così ad esempio risulterebbe che la turbina Curtis dà in generale un diagramma quasi rettilineo di consumi con i vari carichi mentre il tipo Parsons dà una curva alquanto convessa, d'altro canto però prove recenti sugli ultimi tipi Curtis-Parsons hanno dato per i diversi carichi un andamento quasi rettilineo nella curva dei consumi di vapore.

Risulta quindi impossibile confrontare i vari tipi da questo punto di vista mancando dati completi sulle rispettive prove.

Il quadro in questione permette peraltro di fare una osservazione assai interessante e cioè che i migliori risultati sono stati ottenuti negli ultimi due anni ciò che dimostra quali progressi si siano ottenuti in confronto alle precedenti costruzioni nei rendimenti delle turbine.

Prevedibile sviluppo della turbina a vapore. — Il costo della costruzione è uno degli elementi più importanti che interessano lo sviluppo avvenire delle turbine. I tipi originali Parsons e Rateau mentre conservano un grande rendimento trovano buoni competitori per il costo di costruzione negli ultimi tipi combinati.

È da ritenersi che i tipi combinati Curtis-Parsons, Curtis-Rateau, e anche Curtis-Rateau-Parsons potranno avere facilmente ancora per l'avvenire il sopravento sui tipi semplici. È probabile che la turbina Curtis venga costruita d'ora innanzi soltanto ad asse orizzontale e che venga modificata nella sezione a bassa pressione con l'impiego di ruote Rateau od anche di una costruzione a tamburo. La libertà nell'aggiustamento dei giuochi nelle turbine ad impulso e i recenti miglioramenti nella costruzione delle ruote è presumibile portino ad aumentare più o meno sensibilmente l'impiego di questo tipo di turbina per quanto le turbine Curtis-Parsons possano riuscire meno costose.

E' questione attualmente assai dibattuta fra gli Ingegneri se la turbina a reazione ha una efficienza commerciale maggiore della turbina ad impulso e perciò i compratori si affidano per la scelta sopratutto al costo e alle loro preferenze personali.

Per quanto riguarda la costruzione si tenderà probabilmente a fare turbine corte e con alberi rigidi tendendo così a sopprimere la prima causa di avarie nelle palette. Ma è da credersi che la velocità periferica tenderà ad aumentare ciò che porterà uno sviluppo nello studio del materiale più adatto per le palette e del sistema di costruzione e di fissaggio delle palette stesse, tenuto conto che recenti esperienze hanno dimostrato che coll'aumentare della velocità delle palette può ottenersi un miglioramento nel rendimento.

In Europa sono state costruite recentemente parecchie turbine nelle quali l'espansione del vapore non si effettua completamente negli ugelli, ma si svolge in parte anche nella prima ruota mobile. Così sono state costruite recentemente in America alcune grandi turbine Curtis con una ruota Parsons nell'ultima zona. Queste tendenze dimostrano come venga adottato il principio della reazione anche nelle turbine ad impulso.

La speranza di ulteriori miglioramenti nei rendimenti mantiene vivi gli studi specialmente sull'azione del vapore durante il suo passaggio nelle palette mobili ed in quelle fisse, sull'effetto della forma delle palette, dei passaggi del vapore, degli involucri e sulle varie forme dei pistoni equilibratori per prevenire le usure e l'ampliarsi dei giuochi. Tale lavoro di ricerche non si limiterà certamente soltanto al presente per parte di molti costruttori i quali non si preoccupino delle spese conseguenti e del costo rilevante delle esperienze che continueranno a farsi; e si può pertanto ritenere che lo stato presente dello sviluppo della turbina non sia definitivo.

E ciò, tanto più se si tien conto che la concorrenza crescente delle macchine a gas ed il possibile sviluppo di una soddisfacente turbina a gas deve forzare i costruttori di turbine a vapore a sviluppare la loro produzione col massimo grado di economia.

L'introduzione delle ruote Curtis ad alta pressione ha posto sul tappeto, come si è visto, il problema della regolazione degli ugelli, mentre d'altra parte i risultati ottenuti con turbine Westinghouse, Zoelly e Bergmann con semplici regolatori a strozzamento tengono viva la questione se tale regolazione compensi la maggior complicazione costruttiva che essa richiede.

I servomotori ad olio sostituiranno forse tutti gli altri sistemi di regolatori vantando una grande semplicità e sicurezza di funzionamento.

La semplice e potente pompa centrifuga ad olio di Sulzer sembra essere un miglioramento di grande valore e probabilmente ne sarà largamente esteso l'impiego.

Collo sviluppo di un conveniente collegamento per le turbine a vapore il loro campo d'applicazione è largamente aumentato e

le turbine potranno tra non molto essere impiegate per scopi per i quali fino ad oggi esse sono state ritenute inadatte.

Le turbine a bassa pressione continueranno a venire installate negli impianti in cui sono tuttora in funzione le macchine alternative od anche dove si abbia disponibile una grande quantità di vapore di scappamento.

Le turbine a bassa e a pressione mista troveranno larga applicazione in impianti con sistemi di riscaldatori, di evaporatori, ecc.

Lo sviluppo dell' ultimo decennio è stato veramente meraviglioso. Non sembra possibile di poter raggiungere un forte miglioramento nei rendimenti termici ma si può andare sicuri che non mancheranno altri miglioramenti i quali potranno svolgersi largamente nei dettagli di forma, di costruzione e di funzionamento delle turbine.

Ing. E. Peretti.

Locomotiva a motori Diesel.

La Casa Sulzer di Winterthur sta costruendo in concorso colla casa Borsig di Tegel una locomotiva con motori a combustione secondo il progetto dell' Ing. Diesel per una potenza di 1000 ÷ 1200 HP.

Questa locomotiva ha una lunghezza totale di m. 16,6 ed è montata su due carrelli portanti a due assi fra i quali si trovano due assi motori distanti m. 3,6 fra loro e rispettivamente m. 2,35 dal più vicino asse dei carrelli.

Fra i due assi motori si trova un albero comandato direttamente dai gambi degli stantufi dei cilindri e collegato a mezzo di bielle e manovelle ai due assi medesimi.

Il motore Diesel a due tempi ha due paia di cilindri inclinati di 90° fra loro e di 45° sul piano orizzontale i quali agiscono a due a due sull' albero principale anzidetto con gomiti a 180° che permettono un perfetto equilibramento. I cilindri del motore sono muniti degli accessori normali come pompe di alimentazione scappamento ecc., e sono sussidiati da un secondo motore Diesel a due cilindri a due tempi, situato a una estremità della locomotiva, il quale comanda i compressori d' aria ausiliari per l' avviamento, le manovre, e la regolazione della velocità.

Potendosi variare l' introduzioue d' aria e di combustibile nei cilindri del motore principale, questo permette un largo campo di utilizzazione entro diversi limiti di potenza analogamente a quanto può ottenersi da una macchina a vapore.

La locomotiva porta una riserva di aria compressa entro ordinari recipienti cilindrici per gas compressi e pesa, in ordine di marcia 85 tonnellate.

Ci riserviamo di tornare sull' argomento con maggiori dettagli quando la locomotiva avrà ottenuto qualche sanzione pratica dalle prove sperimentali a cui indubbiamente verrà sottoposta.

L' umidità del carbone nei contratti d' acquisto.

E' noto quanta importanza possa avere l'umidità nell'economia dell'acquisto dei carboni e come non sempre nei contratti relativi ne è tenuto conto in modo adeguato.

In un tipo di contratto stipulato in Francia da una società di miniere rileviamo alcune norme sull'accertamento dell'umidità e delle ceneri e sulle conseguenti correzioni dei prezzi, che ci sembrano interessanti.

Per definire la qualità del carbone è detto che i carboni minuti lavati di 0 a 14 mm. avranno un tenore in ceneri del 12 %, un tenore in materie volatili del 25 % e un potere calorifico di 7600 ÷ 7700 calorie, riferendosi questi dati a carbone asciutto. La Società garantisce una umidità normale inferiore al 6 % con una calibratura secondo le seguenti proporzioni:

da 0 a 2 mm.	28 %
da 2 a 4 »	22 %
da 4 a 8 »	25 %
oltre 8 mm.	25 %

con un prezzo medio di fr. 25,50 la tonnellata per merce franca su carro in partenza il qual peso si intende per carbone secco (48 ore in stufa a 60° ÷ 65°) col tenore in ceneri sopra indicato.

Per l'accertamento dell'abbuono relativo all'umidità si procede nel modo seguente. All'entrata di ciascun carretto di carbone in officina viene prelevata sotto lo strato superficiale una palata di carbone che viene deposta in un recipiente di ferro galvanizzato mantenuto chiuso a tenuta. Settimanalmente estratto il carbone dal recipiente se ne prelevano in diversi punti delle palate per formarne un cumulo di 12 a 15 kg. dal quale dopo rimescolatura si ricava un campione medio di 2 kg. Questo dopo esatta pesatura viene messo in stufa a vapore a 60° ÷ 65° in recipiente a circolazione d'aria lasciandovelo 48 ore dopo di che con una nuova pesata si determina la perdita di peso. Dalla media mensile di queste determinazioni settimanali si ricava la percentuale di riduzione del peso di carbone fornito nel mese per ottenere il peso netto di carbone asciutto a cui si applica la tariffa.

Per quanto riguarda il tenore in ceneri, ammesso nel contratto nella misura del 12 %, il prezzo di base viene ridotto in ragione di L. 0,25 per ogni unità di ceneri per cento in più fino al 14 %; dal 14 % al 16 % la ritenuta è di L. 0,50 per ogni unità per cento in più del 12 %; oltre il 16 % la ritenuta è di una lira per ogni unità per cento in più del 12 %.

Se l'umidità risulta abitualmente superiore al 6 % e il tenore in ceneri superiore abitualmente al 12 % è in facoltà dell'acquirente di rescindere il contratto.

Trasmissione idraulica Lentz per automobili.

Questo apparecchio è destinato non soltanto a trasmettere il movimento colle diverse velocità alle ruote ma anche a servire come innesto, come freno idraulico e come differenziale. Esso si compone: di alcune pompe rotative, calettate direttamente sull'asse del motore a scoppio: di due motori idraulici a palette, identici, indipendenti tra loro e con il rotore collegato, mediante cardano, rispettivamente a ciascun asse delle due ruote motrici della vettura; dei necessari organi di collegamento tra le pompe e i motori e dei dispositivi di comando per il funzionamento.

Le pompe, che sono di capacità differente, comprimono, durante la loro rotazione, dell'olio che serve ad azionare i motori idraulici: e sono a loro volta in numero differente a seconda delle serie di velocità che si vogliono avere, così in un cambio a tre velocità vi sono due pompe, in uno a cinque velocità ve ne sono tre. Col funzionamento di una o più pompe contemporaneamente si ottengono le volute variazioni di velocità dell'automobile.

Un meccanismo di distribuzione, manovrato con tirante a leva serve a regolare le comunicazioni tra le pompe e i motori chiudendole quando le pompe devono funzionare a vuoto, od aprendo speciali luci che immettono l'olio compresso in uno dei condotti che dalle pompe vanno ai motori, per ottenere rispettivamente la marcia in avanti o la marcia indietro della vettura.

La velocità della vettura può sempre venire diminuita anche senza l'impiego del gruppo di pompe mediante una seconda leva la quale comanda una valvola che può stabilire direttamente una comunicazione, di portata variabile, tra il tubo di andata e quello di ritorno dell'olio delle pompe ai motori, in modo che una parte del liquido sotto pressione si possa scaricare attraverso tale comunicazione prima di avere agito sui motori.

Questa valvola può anche funzionare automaticamente quando, durante la corsa, si escludono le pompe dai motori per fermare la vettura. Allora i motori, continuando a girare, perchè collegati colle ruote, comprimono colle loro palette l'olio che in essi si trova attuando così un potente freno idraulico.

Su questo apparecchio sono state fatte in Germania numerose esperienze dalle quali, a quanto sembra, sarebbe risultato che, a seconda del rapporto fra la velocità delle pompe e quella dei motori, il rendimento meccanico resta compreso fra 77 e 82 % nei cambi a tre velocità a pieno carico.

L'attività mineraria e metallurgica d'Italia.

Il Corpo Reale delle Miniere ha pubblicato nella sua *Rivista del Servizio Minerario nel 1911* una accurata statistica ragionata dell'industria mineraria e metallurgica in Italia in detto anno, mettendo i singoli dati generali e parziali in raffronto a quelli corrispondenti degli anni precedenti rispettivamente fino al 1905 e al 1902.

Non potendo seguire il lungo e accurato studio a cui rimandiamo chi volesse conoscere maggiori dettagli sul concorso delle diverse Regioni Italiane ai numeri della statistica, riteniamo interessante riportare i dati più importanti.

Por quanto riguarda la produzione mineraria italiana la relazione ne riassume i risultati nella seguente tabella I.

TABELLA I.

Produzione dei principali minerali metalliferi in Italia

Anni	Minerali di							Piriti di Ferro	
	Ferro	Ferro manganese	Manganese	Rame	Piombo	Zinco	Mercurio	cuprifere	non cuprifere
1905	366.616	—	5.384	149.035	39.030	147.834	63.378	177.667	
1906	384.217	20.500	3.060	147. 32	40.945	155.751	80.698	122.364	
1907	517.952	18 874	3.654	167.619	43.037	160.517	76.561	126.905	
1908	539.120	17.818	2.750	106.629	46.649	152.254	82.534	131.721	
1909	505.095	25.830	4.700	90.272	37.945	129.899	97.592	30.273	101 961
1910	551.259	25.700	—	68.369	36 540	146.307	—	30 060	135 628
1911	373.786	6.482	3.515	68.316	38.458	139.719	97.809	19.149	126.973

Circa la industria e la produzione siderurgica italiana la Relazione studia e commenta quanto hanno fatto le Officine siderurgiche delle diverse Regioni e ne analizza le produzioni riassumendo le conclusioni statistiche nelle tabelle seguenti:

Statistica delle Officine siderurgiche TABELLA II.

Anni	Num. delle Officine attive	Motori								Num. degli operai
		a vapore		idraulici		elettrici		a gas e a petrolio		
		num.	HP	num.	HP	num.	HP	num.	HP	
1902	74	170	22.358	220	17.414	16	525	5	1.600	14.903
1903	76	147	23 146	278	19.137	43	845	5	1.180	16.709
1904	83	155	25 047	224	18.343	67	1 701	8	2.610	18.798
1905	87	198	37 997	229	16.386	111	3.053	11	4.000	21.048
1906	86	161	36.375	228	17.567	140	3.048	14	4.874	23.791
1907	85	123	35.691	239	14.868	210	8.557	27	2.240	24.872
1908	83	173	55.933	211	15 795	328	11.247	25	13.935	28.565
1909	84	183	60.899	221	16.858	445	12.804	27	15 385	29 638
1910	87	160	67.079	223	18.311	425	15 872	35	22 173	34 070
1911	89	168	83.818	224	23.330	766	31.824	35	23.145	[illegible]

Produzione siderurgica

1 - *Produzione di ghisa, ferro e di lavori di ferro* (*Quintali*). TABELLA III.

Anni	Ghisa in pani	Ghisa di seconda fusione	Ferro greggio pudellato	Ferro in masselli	Lavori di ferro					
					Lamiere barre verghe e profilati diversi	Attrezzi rurali e fucinati diversi	Fili vergella chiodi e bullette	Arpioni stecche, ecc.	Lavori diversi	Totale (1)
1902	306.400	126.950	163.400	420	1.430.720	41.122	105.000	21 125	910	1.630 550
1903	752.790	154.650	181.290	70.000	1.594 580	31.160	93.000	14 310	1 000	1.773.920
1904	893.400	232.580	163.400	—	1.650.940	39.360	68.000	54.050	1.000	1.813.350
1905	1.430.790	381.690	154.550	52.950	1.879.640	36.420	62.000	26.940	1.200	2.059.150
1906	1.352.960	456.440	106.000	35.690	2.189.850	45.650	60.000	37.220	1 050	3.369.460
1907	1.122.320	367.040	176.000	48.400	2.283.400	42.690	75.000	32.000	1.300	2.481.570
1908	1.129.240	451.760	131.320	9.020	2.525.720	34.030	76.000	14 000	34.320	3.025.090
1909	2.078.000	471.040	89.000	7.320	2.670.060	32.600	53.000	16.000	—	2 810.980
1910	3 532.390	464 610	128.000	24.100	2.885.650	29.510	40.000	2.840	—	3.112.100
1911	3.029.310	396.550	20.000	—	2.283.770	27.460	60.000	5.000	—	3.032.230

(1) Non compresi i «tubi di ferro» che in questi prospetti furono riuniti a quelli d'acciaio.

2 - *Produzione di acciaio, di bande stagnate e di lavori d'acciaio* (*Quintali*) TABELLA IV.

Anni	Acciaio in lingotti e masselli	Lavori d'acciaio								
		Bande stagnate	Lamiere barre verghe e profilati diversi	Tubi (anche in ferro)	Rotaie	Arpioni stecche, ecc.	Getti per marina e per ferrovie	Molle	Lavori diversi	Totale
1902	1.349.890	88.000	587.430	31.100	136.460	34.260	92.610	1.500	15.430	1.088.640
1903	1.873.610	112.750	760.070	30.580	392.390	53.000	72.200	4.000	14.680	1.541.340
1904	2.011.480	164.650	1.192.850	33.580	227.200	49.980	64.330	9.000	21.840	1.770.860
1905	2.701.990	185.600	1.472.250	40.000	345.680	56.300	54.600	13.100	173.010	2.447.930
1906	3.907.400	163.500	2.006.400	40.000	527.500	85.800	95.730	15.000	141.590	3.329.240
1907	4.300.000	204.230	1.897.400	40.000	750.000	116.600	74.900	20.000	66.000	3.467.490
1908	5.370.000	285 770	2.403.120	32.000	677.100	144.680	123.160	17.800	45.230	4.376.740
1909	6.615.690	(1) 358.800	3.452.720	40.000	1.232.900	160.820	85.440	16.840	2.610	6.087.950
1910	7.320.000	(1) 426.700	3 441.330	174.300	1.213.700	256.890	134 040	17.710	2.110	6.709.830
1911	7.360.000	(1) 463.520	3.418.210	199.800	1.074.310	95.920	149.540	22.860	86.990	6.979.580

(1) Comprese le bande zincate e piombate, che nel 1909 si cominciarono a fabbricare per la prima volta in Italia.

Si produssero inoltre in Italia nel 1911 quintali 18,093 di ferro silicio.

Per il 1911 il corpo Reale delle miniere espone nelle sue statistiche della produzione metallurgica notizie più particolareggiate di quanto non abbia fatto nei precedenti anni. Scegliamo fra queste i dati riguardanti la ghisa, il ferro e l'acciaio.

Le tonnellate 39.655 di ghisa di seconda fusione indicate nei prospetti riassuntivi, rappresentano unicamente la produzione delle fonderie annesse agli stabilimenti siderurgici e quella della fonderia del Pignone. Questa produzione si ripartisce come segue:

Lavori di ghisa in seconda fusione nel 1911.

Tubi	Quintali	201.550
Getti diversi	»	114.750
Getti montati	»	2.230
Macchine e lavori artistici	»	66.620
Materiale ferroviario minuto	»	14 400
	Totale	396.550

La quantità di ferro pudellato ottenuto direttamente dalla ghisa nel 1911 fu di soli 20 mila quintali, tutto il rimanente della produzione essendo costituito da ferro di rimpasto.

I prodotti di ferro ottenuti si ripartiscono più precisamente come segue:

Produzione di ferro nel 1911.

Masselli	Quintali	20.000
Lamiere, barre, verghe e profilati diversi	»	2.283.770
Vergella	»	545.000
Filo	»	25 000
Punte e chiodi	»	30.000
Attrezzi rurali	»	27.460
Arpioni, stecche, piastre	»	1 000
Assi e cerchioni	»	4 000
Tubi	»	96.000
	Totale	3.032.230

Per la produzione dell'acciaio nel 1911, funzionarono 63 Forni Martin-Siemens, 2 convertitori Robert, 2 convertitori Bessemer e 4 forni elettrici, che hanno dato insieme 736 mila tonnellate di massello e di lingotti.

La produzione complessiva di acciaio si ripartisce come segue:

Produzione di acciaio nel 1911.

Masselli e lingotti	Quintali	1.607.770
Barre, verghe, profilati diversi	»	2.609.460
Lamiere	»	808 750
Piastre da corazzatura	»	75.840
Elementi di cannoni	»	73.700
Proiettili	»	31.160
Vergella	»	230.000
Tubi	»	103.800
Rotaie	»	1.074.310
Materiale d'armamento ferroviario	»	159.120
Assi	»	95.900
Molle	»	22.860
Viti e catene	»	1.450
Filo	»	18.400
Punte di Parigi	»	63 000
Fucinati diversi	»	3.450
Lavori diversi	»	590
	Totale	6.979 580

La produzione del ferro silicio, si è ripartita come segue: 13.890 quintali provengono dalla Officina di Darfo della Società per le Ferriere di Voltri — 3 583 quintali dall'Officina Elettrochimica di Bussi — e 620 dall'Officina Elettrochimica di Saint-Marcel.

NOTIZIE E VARIETA'

ITALIA.

III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 13 dicembre 1912 ha trattato le seguenti questioni:

Progetto esecutivo del V lotto del tronco Roma-Fiume Amaseno della ferrovia direttissima Roma-Napoli. (Approvato).

Domanda della ditta Prosperi per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico fra le stazioni di Pedaso e di Servigliano. (Ammessa col sussidio di L. 600).

Riesame della domanda di concessione del servizio automobilistico Chieti-Manoppello-Caramanico. Confermato il voto precedente ed ammesso il sussidio di L. 597 per il tratto Manoppello (Stazione) Caramanico.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Foggia a S. Giovanni Rotondo. (Ammessa col sussidio di L. 421).

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Riolo a Marradi. (Ammessa col sussidio di L. 567).

Progetto esecutivo della ferrovia Soncino-Soresina. (Approvato con avvertenze).

Progetto esecutivo del 1° lotto del tronco Fossano-Mondovì della ferrovia Fossano-Mondovì-Ceva. (Approvato con avvertenze).

Proposta per la elettrificazione della ferrovia Napoli-Pozzuoli-Torre Gaveta e pel raddoppio del binario nel tratto da Terme a Fuorigrotta. (Approvato con avvertenze e raccomandazioni).

Schema di convenzione per concessione alla Società Elettrica Alta Italia di costruire una cabina per trasformatori presso la stazione di Biella della ferrovia Santhià-Biella. (Approvato).

Modificazione dell'art. 52 del Regolamento sulla circolazione dei convogli della ferrovia Porto S. Giorgio-Amandola. (Approvata).

Schema di convenzione per concessione alla Società Elettrica Alta Italia di una zona di terreno presso la stazione di Biella della ferrovia Santhià-Biella. (Approvato).

Domanda della Società Alfa per essere autorizzata a costruire un binario di raccordo fra il suo stabilimento di Tortona e la ferrovia Tortona-Castelnuovo. (Approvata).

Proposta per la soppressione e modificazione di chiusura e sorveglianza di taluni P. L. esistenti lungo la ferrovia Bari-Locorotondo. (Approvata).

Schema di convenzione per concessione alla Società Lombarda per distribuzione di energia elettrica di attraversare la ferrovia Novara-Seregno con condotture elettriche. (Approvato).

Schema di convenzione per concessione alla Società Alta Italia di attraversare la tramvia Ivrea-Santhià con condotture elettriche. (Approvato).

Schema di convenzione per concessione al comune di Napoli di attraversare con una fogna la ferrovia Napoli-Pozzuoli-Torregaveta. (Approvato).

Schemi di convenzione concordati fra la Società delle ferrovie del Mediterraneo ed il comune di Lavena relativi alla strada d'accesso alla stazione di Porto Ceresio. (Approvati).

Schema di convenzione per concessione alla ditta Nicolai di mantenere alcuni fabbricati a distanza ridotta della ferrovia di diramazione al porto di Ancona. (Approvato).

Schema di convenzione per concessione provvisoria all'impresa Camiz di attraversare la tramvia Tortona-Sale coi costruendi binari della ferrovia direttissima Genova-Tortona. (Approvato)

Schema di convenzione per concessione alla Società Marmi Vicentini di costruire un piano caricatore ed impiantare un binario Decauville nella stazione di Cesuna della ferrovia Rocchette-Asiago. (Approvato).

Schema di convenzione per affitto alla ditta fratelli Pozzo di una area presso la stazione di Solarussa della ferrovia Cagliari-Macomer e per impianto di un binario Decauville. (Approvato).

Domanda Cattaneo per concessione di allevare e mantenere piantamenti di pioppo a distanza ridotta dalla ferrovia Santhià-Arona. (Approvato).

Schema di convenzione per concessione alla società di Monteponi di costruire alcuni forni a distanza ridotta dalla ferrovia Iglesias-Monteponi. (Approvato).

Progetto esecutivo del tronco Rogliano-Colosimi della ferrovia Rogliano-Catanzaro. (Approvato).

Approvazione della maggiore spesa occorrente per ultimare i lavori del 1° lotto del tronco Lercara città-Bivio Filaga della ferrovia Lercara-Bivio Greci appaltati all'impresa Chiariano. (Approvata).

Nuovo tipo di vettura rimorchiata per le tramvie elettriche di Spezia. (Approvato).

Proposta per la fornitura dei materiali occorrenti per l'armamento di alcuni tronchi della Rete complementare Sicula. (Approvata).

Proposta per il risanamento della piattaforma stradale e dei rilevati in alcuni tratti dei tronchi Naro-Canicattì e Siculiana-Porto Empedocle delle ferrovie complementari Sicule. (Approvate con avvertenze)

Nuovo tipo di vetture automotrici per le tramvie urbane di Bologna. (Approvato).

Questione relativa alla competenza della spesa occorrente pel risanamento della piattaforma stradale in alcuni tratti del tronco Castelvetrano-Partanna della ferrovia Castelvetrano-S. Carlo-Bivio Sciacca. (Ammessa la competenza della spesa a carico del fondo costruzioni).

Progetto esecutivo per l'ampliamento della stazione di Rende S. Fili in dipendenza dell'innesto in essa della ferrovia Cosenza-Paola. (Approvato con avvertenze).

Domanda dell'azienda della funicolare e tramvie di Bergamo per essere autorizzata a costruire ed esercitare nuovi impianti tramviari in quella città. (Approvata).

Domanda della Società anonima Elettricità Alessandrina per essere autorizzata a costruire ed esercitare due linee tramviarie a trazione elettrica nella città di Alessandria. (Approvata).

Domanda per la concessione sussidiata di linee automobilistiche in provincia di Teramo. (Approvata).

Consiglio generale del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. — Nell'adunanza del 15 dicembre 1912, ha trattato le seguenti questioni.

Schema di convenzione per la cessione dell'esercizio delle ferrovie Foggia-Lucera e Foggia-Manfredonia facenti parte della Rete di Stato. (Approvato).

Domanda per aumento del sussidio annuo chilometrico ammesso per la concessione della ferrovia da Briona a Biella. (Ammessa col sussidio di L. 10.000 a km. per 50 anni).

Riesame della domanda per modificazioni dell'art. 10 della convenzione di concessione della ferrovia Padova-Piazzola relativa alla compartecipazione dello Stato ai prodotti dell' esercizio. (Ammessa la domanda fissando la compartecipazione dello Stato al prodotto lordo eccedente le L. 6000 nella misura del 15 %).

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Caianello-Telese. (Ammessa col sussidio di L. 8739 per 50 anni).

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Felizzano-Moncalvo. (Ammessa col sussidio di L. 5000 per 70 anni oppure di L 5315 per 50 anni).

Questione relativa alla competenza delle spese per l'esecuzione di modifiche alle taccate del grande bacino da carenaggio nel porto di Napoli.

Classificazione fra le strade provinciali di Piacenza delle comunali che da Carpaneto mettono l'una a Castello Arquato e l'altra a Gropparello.

Riesame dei tracciati della strada provinciale n. 139 da Carasco a S. Pietro Vara (Genova).

Classificazione fra le provinciali di Catanzaro della strada comunale S. Onofrio-Stefanaconi-Monteleone.

Classificazione fra le provinciali di Catanzaro della strada comunale Marina di Nicotera-Strada provinciale Monteleone-Tropea.

Classificazione fra le provinciali di Catanzaro della strada comunale Miglierina-Amato-Stazione di Marcellinara.

Classificazione fra le strade provinciali di Catanzaro della comunale obbligatoria di S. Mauro Marchesano-Nazionale n. 64.

Ferrovia Piove-Adria. — E' stata concessa alla *Società Veneta per costruzione ed esercizio di ferrovie secondarie italiane.*

E' a scartamento normale; trazione a vapore.

Stazioni e fermate: stazione di Piova, fermate di Arzergrande-Pontelongo, di Cavezzola e di Pegolette, stazione di Cavarzere, fermata di Madonna, stazione di Adria comune alle Ferrovie dello Stato.

Lunghezza di progetto km. 29,789.

Costo presunto L. 4.891.600 per la costruzione; L. 551.000 per materiale rotabile e di esercizio.

Sovvenzione annua chilometrica governativa 8478 per 50 anni, di cui L. 7630 per la costruzione.

Concorso complessivo degli Enti interessati L. 24.200 per 70 anni; compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi eccedenti le L. 7.550 a km. pari al 20 %.

La linea dovrà essere compiuta entro 2 anni dalla data di approvazione del progetto esecutivo e verrà aperta all'esercizio almeno con 3 coppie di treni giornalieri viaggiatori.

Per una ferrovia sotterranea (Metropolitana) in Milano. — La Giunta municipale di Milano, riconosciuta la opportunità di promuovere studi per l'impianto di una ferrovia sotterranea in Milano, ha invitato quanti hanno presentato in modo sommario o presenteranno progetti e proposte al riguardo, a completarli o produrli entro il mese di marzo 1913 riservandosi però ampia libertà di giudizio e di azione:

a) sul merito dei progetti presentati;

b) sulla loro esecuzione o meno;

c) sull'opportunità di richiedere studi più completi e di accoglierne dei nuovi.

Tale deliberazione fu promossa da una lettera-relazione diretta al Sindaco, dall'assessore della partita. In essa prima di tutto si richiamano le pubblicazioni, gli studi, le pratiche e le altre manifestazioni tendenti ad integrare gli attuali mezzi di trasporto in Milano con altri mezzi di cui è ormai sentito il bisogno. Poscia si accenna ai gravi dispendii ed alle difficoltà che si incontrerebbero affrontando gli sventramenti nella parte centrale, alla configurazione della città che non si presterebbe agli impianti aerei di trasporto, alle sempre crescenti esigenze della popolazione di spostarsi e di muoversi, alla necessità quindi di incoraggiare gli studi di una rete per trasporto sotterraneo.

La relazione nota il soddisfacente risultato ottenuto dal sistema di trasporto nelle grandi città dell'estero e segnala le difficoltà di sottosuolo che si hanno a Milano, l'opportunità di una esecuzione graduale dell'impianto come altrove si é fatto dando la precedenza alle comunicazioni tra il centro e le stazioni ferroviarie. Pertanto l'Amministrazione comunale ha reso noto che prenderà in accurato esame le proposte che le verranno avanzate entro il termine sopra indicato specialmente quelle che saranno appoggiate a gruppi finanziarii di indiscutibile serietà. Le dette proposte, che converrà siano accompagnate da programma e da impegni di esecuzione a forfait e di esercizio per un determinato numero di anni, dovranno stabilire a carico dei proponenti i provvedimenti tutti per manomissione e ripristino del suolo e sottosuolo stradale e degli impianti di pubblico servizio tenendo sollevato ed indenne il Comune da qualsivoglia responsabilità e spesa, dovranno ammettere di acquistare l'energia occorrente pei lavori di impianto e per l'esercizio dall'Azienda elettrica comunale, dovranno riservare a favore del Comune una partecipazione sugli introiti lordi e la cessione alla fine della concessione di tutto l'impianto - compreso il materiale d'esercizio - gratuitamente o dietro assai limitato compenso.

La prima applicazione del cavo del sistema Krarup in Italia. — L'amministrazione dei telegrafi italiani ha ordinato ad una fabbrica inglese di cavi, circa 30 km. di cavo sistema Krarup. I cavi sono a 2 conduttori, ciascuno formato da una corda di 7 fili di rame, da 0,7 mm. di diametro e ricoperti su tutta la lunghezza con dei giri di filo di ferro dolce ricotto, del diametro di mm. 0,2. Questo avvolgimento ha lo scopo di aumentare la self-induzione. L' isolamento di ciascun conduttore è ottenuto con gutta-perca disposta in tre strati concentrici. I due conduttori sono poi avvolti uno intorno all'altro e trattenuti insieme con della juta tessuta. Per la fabbricazione di questi cavi sono state impiegate presse capaci di costruire dei tratti di cavo lunghi 300 m.

Le costanti elettriche di questi cavi riferite al chilometro a 15° sono:

Resistenza del rame alla corrente alternata di 1000 periodi-sec. in ohm	12,546
Capacità mutua con corrente continua in microfarad.	0,0894
Auto-induzione misurata con corrente alternata da 1000 periodi-sec. in millihendy.	5,872

Ciò che dà uno smorzamento specifico di B = 0,024 per km. di linea doppia, ammettendo nei calcoli una frequenza 1000. Questi medesimi cavi, non circondati di filo di ferro avrebbero uno smorzamento specifico B = 0,057: la presenza del filo di ferro ha dunque fatto diminuire questo smorzamento del 58 per cento.

ESTERO.

Commissione internazionale per lo studio di un « gabarit passe partout ». — La Commissione internazionale per lo studio di un « gabarit passe partout » ha terminato, a Berna, i suoi lavori, stabilendo la sagoma delimitante le dimensioni trasversali dei carri merci che, senza speciali verifiche, potranno circolare sulle linee aperte al traffico internazionale.

La Commissione inoltre ha stabilite formule e tabelle per le riduzioni delle dimensioni trasversali dei carichi pel loro passaggio nelle

curve di piccolo raggio, e ha apportate alcune modificazioni alle disposizioni dell'Unità tecnica, del maggio 1907, sia per quanto riguarda la costruzione del materiale mobile, sia per quanto riguarda i carichi.

Ci riserviamo di ritornare in modo particolareggiato sulla questione, che assume specialissima importanza nei riguardi degli scambi internazionali, non appena le proposte della Commissione saranno state ratificate dal Ministero dei Lavori pubblici.

Il Bibliotecario.

L'energia idraulica nei paesi europei. — Secondo Mr. Koehn, riportiamo nella seguente tabella i dati relativi alla disponibilità di energia elettrica, durante nove mesi dell'anno, nei diversi paesi d'Europa.

	Energia in *HP*.		
	effettiva	per kmq.	per 1.000 abitanti
Inghilterra	963.000	2,6	23,1
Germania	1.425.000	3,06	24,5
Svizzera	1 500.000	9,60	138,0
Italia	5.500.000	10,90	150,0
Francia	5 857.000	15,00	169,0
Austria-Ungheria	6 460.000	19,00	454,5
Svezia	7.500.000	20,00	1.290,0
Norvegia	7.500.000	36,60	3.409,0

Insegnamento tecnico in Inghilterra. — In Inghilterra l'insegnamento scientifico ed economico nonchè lo studio dell'arte applicata all'Industria sono completati dall'insegnamento pratico nei laboratori come d'altro canto gli studi tecnici sono sempre accompagnati da quelli di coltura generale.

Non a tutto però provvede lo Stato il quale per molte parti di questi insegnamenti si limita ad una funzione di sorveglianza e di controllo lasciando largo campo alle iniziative private le quali provvedono al bisogno con larghezza di mezzi straordinaria. L'Istituto della Federazione dei principali corpi di mestieri di Londra *« the city and Guilds of London Institute »* ha entrate enormi.

Nel 1900 le corporazioni degli orefici, mercanti d'abiti, di pesci, di drapperie, ecc., avevano effettivamente versato 12 milioni di lire.

Esso fonda, cura la manutenzione, sorveglia collegi, scuole e corsi per apprendisti e coll'aiuto di premi sostiene i migliori allievi.

Il palazzo del Popolo *« Peuple Palace »* lasciato di J. B. Barney-Beaumont alla città di Londra, è fin dal 1885 una grande scuola tecnica e sociale per il popolo, provvista di laboratori, ritrovi e biblioteche necessarie al suo doppio scopo, aperto agli uomini e alle donne, con corsi diurni e serali.

I centri manifatturieri non sono rimasti indietro. Birmingham possiede un Istituto vera università operaia, i cui corsi si fanno alla sera, con un resoconto annuale d'oltre lire 200.000, e una clientela che raggiunge all'incirca i 6000 studenti. A Birmingham ancora il signor Chamberlain, nel tempo che fu sindaco, stabilì coi suoi mezzi una scuola di Belle Arti Industriali che costò 20 milioni di lire e conta oggigiorno 2,000 allievi, la maggior parte dei quali lavora in Città durante la giornata.

L'insegnamento tecnico dell'industria, l'insegnamento ufficiale sottomesso al controllo dello Stato, si ripartisce altrove in tre categorie. Il ramo superiore che non è che un riparto dell'alta coltura si impartisce nelle università classiche come a Oxford, Cambridge, Londra e nei collegi d'Università o *technical colleges* delle grandi città industriali come Manchester, Leeds, Birmingham, Sheffield, New-Castle on Tyne. Lo Stato lo favorisce con una sovvenzione, e colla classifica di gradi elevati; i giovani siano maschi che femmine possono ugualmente prender parte alle lezioni. Scuole centrali o politecniche, corso medio, posti sotto il controllo dei corpi municipali, in 65 città del Regno preparano dei capi sotto ingegneri e agenti intermediari. In ultimo la scuola primaria si orienta sempre verso le informazioni pratiche e che si riferiscono alle professioni regionali, senza dimenticare l'insegnamento economico.

I professori tecnici non abbandonano l'esercizio della loro professione per l'insegnamento, come in Svizzera e in Germania.

Si evita anche il viaggio dei funzionari.

Del resto la scuola non pretende di sostituirsi al laboratorio; essi cooperano insieme, svolgendo nozioni tecniche e nel medesimo tempo la cultura generale: *Practical and humanising.* Ancora una volta, l'Inghilterra associa precisamente i due diversi aspetti del problema dell'educazione.

BIBLIOGRAFIA

Guide du tourneur par A. Ambert. - Paris et Liege. - Ch. Béranger Editeur. - 160 pag. - 184 fig. - 2 planches.

È la riproduzione di un corso di insegnamento dato dall'A. agli allievi della scuola industriale di Clermont, basato sullo studio del tornio parallelo e dei suoi impieghi per tutti i lavori nei quali esso può essere utilizzato e specialmente per la filettatura e la lavorazione delle viti cilindriche e coniche, per la fresatura e per la divisione dei pezzi per macchina.

Si tratta quindi di un opera tecnica contemporaneamente teorica e pratica, guida nello stesso tempo di chi debba in una scuola teorico pratica insegnare l'impiego metodico ed accorto del tornio e di chi, avendo appreso già nella scuola o nell'officina come il tornio sia fatto e come lo si impieghi, voglia perfezionarvisi o rendersi più esatto conto di quanto già conosce.

L'A. dà quindi la dimostrazione teorica di alcune fra le più complesse caratteristiche del tornio, come ad esempio la graduazione per le viti coniche, il cui impiego permette una rapida e precisa lavorazione; ma quando le dimostrazioni teoriche hanno potuto riuscire alquanto complicate esse sono accompagnate o completate da considerazioni pratiche alla portata di tutti.

Il lavoro, di carattere modesto, è però suscettibile di rendere buoni servizi e di essere favorevolmente apprezzato anche da chi dirigendo una piccola o grande officina voglia essere in grado di conoscerne in dettaglio le macchine e di sapersene in ogni caso servire o di potere con sicurezza insegnarne l'impiego.

Sui sistemi di proiezione assonometrica. - Ing. Giulio Stabilini - Bologna Stabilimento Poligrafico Emiliano - Fasc. di 27 pag. gr. form.

L'Autore, professore nella R. Scuola degli Ingegneri di Bologna, ha esposto in questa monografia uno studio completo sulla teoria della proiezione assonometrica prospettiva e parallela ricavando dalle relazioni fondamentali quelle dei principali sistemi speciali di assonometria che l'A. a sua volta dimostra e discute. Così dopo aver trattato delle proiezioni di linee, di figure e di piani, l'A si propone e risolve alcuni esempi speciali dimostrando le soluzioni grafiche, esempi riguardanti problemi di intersezioni di rette e di piani, di ribaltamenti, di perpendicolarità ecc. nonchè di tracciamento di piani tangenti a superfici curve e di intersezioni di superfici poliedriche.

Ing. C. Caminati - Ponti in cemento armato - (pag. 72 con 5 grandi tavole) - Unione Tipografico Editrice Torinese - 1913 - L. 5.00.

Dopo aver premesso alcune brevi considerazioni sull'impiego del cemento armato, in particolare per la costruzione dei ponti per strada ordinaria, e sulla preferenza da darsi in queste costruzioni agli archi articolati in confronto a quelli rigidi, esponendone sommariamente i vantaggi tecnici, pratici ed economici, l'A. si pone un tema concreto da risolvere, e precisamente il progetto di un ponte per strada ordinaria di tre arcate con m. 40 di luce e m. 4,20 di freccia portanti una carreggiata di m. 5,50 con due marciapiedi di m. 1,60.

In base ai dati del problema, l'A. sviluppa nel breve volume tutte le calcolazioni prendendo per base, secondo l'opportunità, il carico uniforme di 500 kg. per m² e il carico accidentale di un rullo compressore di 20 tonn. di cui 8 sul rullo anteriore e 12 sulle due ruote posteriori.

Nel calcolo, che segue le norme dettate dal prof. Guidi nel suo trattato di Scienza delle Costruzioni, l'A. procede ordinatamente dalla sopra struttura (impalcatura e pilastrini) alla volta a tre cerniere per passare poi al calcolo delle pile e delle spalle e allo studio delle deformazioni dell'arco.

Il volume comprende come si è detto lo sviluppo di quest'unico esempio, ma poichè lo sviluppo è completo può costituire, come bene ha detto lo stesso A. di seguito al titolo, una buona guida pratica per la costruzione di ponti in cemento armato per strade ordinarie. A questa frase esplicativa abbiamo aggiunto noi di buon grado l'aggettivo qualificativo iniziale.

MASSIMARIO DI GIURISPRUDENZA

Contratto di trasporto. (*Pag. 352*)

135. — Ferrovie - *Merci infiammabili e pericolose - Danno - Prevenzione di irresponsabilità del vettore - Prova contraria.*

L'amministrazione Ferroviaria non può essere tenuta responsabile delle merci infiammabili od esplodenti od altrimenti pericolose, in quanto il danno possa essere considerato come la conseguensa delle proprietà pericolose delle merci stesse e del loro modo di imballaggio.

È questa una presunzione di irresponsabilità contenuta nell'articolo 130 delle tariffe ferroviarie, contro la quale può essere ammessa la prova contraria, che la legge concede allo speditore per dimostrare che il danno non è stata conseguenza di quella data attitudine o proprietà pericolosa della merce, ma di fatti e circostanze particolari verificatisi nel caso concreto valevoli a distruggere la presunzicne medesima.

Trattandosi di trasporto di paglia e di fieno, merci espressamente annoverate nella categoria di combustibili e nelle materie di facile combustione, la cui proprietà pericolosa consiste nell'essere facilmente infiammabili, avvenendone l'incendio si attua senz'altro quel nesso di causalità che dà luogo alla presunzione di irresponsabilità, presunzione che conserva il suo impero finchè la possibilità che l'incendio sia stato conseguenza della proprietà pericolosa della merce non venga esclusa dalla prova contraria.

Corte di Cassazione di Roma — 31 maggio 1912 — Orsini c. Ferrovie Stato.

136. — Ferrovie concesse all'industria privata — *Condizioni di trasporto — Inadempimentoo — Reclamo amministrativo — Precedenza sull'azione giudiziaria.*

Sono applicabili alle ferrovie concesse all'industria privata le prescrizioni relative all'obbligo di far precedere il reclamo amministrativo all'azione giudiziaria per inadempimento delle condizioni di trasporto, se nel contratto di concessione, approvato con decreto Reale e convertito poi in legge, fu esplicitamente detto che « per i trasporti dei « bagagli, delle merci, ecc., valgono come tariffe massime le tariffe- « condizioni di trasporto attualmente in vigore sulle reti di Stato, com- « prese le tariffe eccezionali » ; perchè è principio fondamentale del nostro sistema legislativo che i contratti, i capitolati e quant'altro venga approvato dal potere legislativo, acquista piena autorità di legge, e come tale quindi deve essere interpretato ed applicato il contratto di concessione di ferrovie.

L'esplicito richiamo alle « condizioni di trasporto » rivela l'intendimento dello Stato concedente di delegare l'esercizio della linea ferroviaria a condizione dell'osservanza, nella esecuzione dei contratti di trasporti, di quelle modalità, discipline e condizioni, alle quali avrebbe pur dovuto il concedente medesimo sottostare, ove avesse la linea stessa esercitata.

L'uniformità di ordinamento e la parità di trattamento s'impongono per meglio agevolare il servizio cumulativo, agevolante un unico contratto di trasporto ed un'obbligazione solidale tra i vettori, e per eliminare confusioni ed incertezze nel regolare i rapporti dei mittenti e destinatari coi vettori ferroviari, esercenti ambidue linee di proprietà dello Stato.

Corte di Cassazione di Torino - 23 gennaio 1912 - in causa Società Nazionale Ferrovie e Tramways.

137. — Ferrovie. — *Avaria — Carico della merce eseguito dal mittente — Copertoni difettosi - Responsabilità dell'Amministrazione.*

Esula la responsabilità dell'Amministrazione delle ferrovie nel caso in cui il mittente, assuntosi il carico del vagone, non abbia usato la perizia e diligenza necessaria; e per cui il carico non fatto regolarmente abbia determinato l'avaria della merce.

Quando però l'avaria sia determinata non dalle irregolarità di carico, ma esclusivamente dal copertone difettoso fornito dall'Amministrazione ferroviaria, non può esistere più la presunzione di colpa a carico del mittente, ed invece la responsabilità ricade nell'Amministrazione delle Ferrovie.

Corte di Cassazione di Firenze - 21 dicembre 1911 - in causa Cuccuini c. Ferrovie Stato.

NOTA. — Vedere Massime 99 e 54

Imposte e tasse. (*Pag. 336*)

138. — Dazio consumo - *Tramvie - Rotaie - Vanno comprese fra i materiali da costruzione.*

L'art. 13 della legge 7 maggio 1908 n. 248 sui dazi di consumo faculta i Comuni od imporre il dazio, nel limite del venti per cento del valore, sui materiali da costruzione, i quali per l'art. 10 del regolamento 27 febbraio 1898, n. 84 conforme all'art. 31 di quello del 17 giugno 1909 n. 455, sono quelli atti ed essere impiegati nelle costruzioni murarie degli edifici, od opere stabilmente fondate sul suolo e dei loro affissi, per modo che con tale uso vengano a trasformarsi, e ad acquistare tale carattere di fissità da farli ritenere parte dell'edifizio, o di altre opere stabili, ad esclusione unica soltanto per il marmo statuario in blocchi.

Perciò tra i lavori di costruzione e le opere edilizie, enunciate dal precetto tributario, debbono comprendersi le rotaie o guide metalliche senza il cui stabile impianto sulla strada non potrebbe aver luogo l'esercizio della industria tramviaria.

La tramvia non può essere assimilata o identificarsi con la ferrovia, per ritenere applicabile l'art. 20 della legge del 1898, corrispondente all'art. 19 del testo unico del 15 aprile 1897 n. 163, che esime da dazio i materiali e tutto ciò che è destinato alla costruzione od all'esercizio delle strade ferrate, sia perchè la locuzione *strade ferrate* non si dà a qualunque via, purchè munita di guide metalliche per il transito dei veicoli, ma soltanto a quelle distinte da ogni altra categoria e costruite e mantenute come sede esclusiva per il movimento dei treni ferroviari veri e propri, sia perchè l'essenzialità, anche per ragioni militari e politiche delle comunicazioni ferroviarie, che rappresentano l'unico mezzo per unire tra loro la popolazione dello Stato sino ai suoi confini estremi di terra e di mare, la spesa ingente e spesso non retributiva e le altre difficoltà, che è duopo superare per stabilirle danno piena giustificazione dell'assoluto regime extra daziario di cui godono.

Per le tramvie, invece, mezzo utilissimo, ma per lo più concorrente è non esclusivo di trasporti e di scambi, d'importanza quindi limitata ai bisogni locali, affidate all'industria privata e fonte di un proficuo impiego di capitali, non si comprenderebbe l'esenzione dal dazio dei materiali da costruzione ad esse inservienti, quando la legge impone tributi su cose di prima necessità, quali ad esempio l'olio, lo zucchero, il sapone.

Corte di Appello di Napoli - 10 gennaio 1912 - in causa Società Trams Napoletani c. Comune di S. Giovanni a Teduccio e Bonaccorsi.

NOTA. — Nella giurisprudenza tributaria non v'è discordanza sul principio della soggezione a dazio consumo delle rotaie e delle traversine e dei materiali in genere destinati alle tramvie.

Il Ministro delle Finanze, con suo Decreto del 1° settembre 1909, rigettò il ricorso della Società Italiana Tramways elettrici in Genova, che aveva chiesto l'esenzione dal dazio comunale dei materiali destinati alla costruzione ed all'esercizio delle tramvie, osservando che non può ammettersi l'equiparazione fra le ferrovie e le tramvie, almeno agli effetti daziari, perchè l'art. 76 del nuovo regolamento daziario 17 giugno 1909 n. 455, autenticamente dichiara che l'esenzione prevista dall'art. 20 della legge 7 maggio 1908 n. 248 (testo unico) è applicabile a tutte le strade ferrate pubbliche, escluse le tramvie (Vedere *Rivista Tecnico Legale:* Anno XV. P. IV p. 13)

Infortuni nel lavoro. (*Pag. 368*)

139. — Assicurazione - *Caldaie a vapore - Operai addettivi - Vanno assicurati qualunque sia il loro numero.*

Una caldaia a vapore che serve a trasformare i liquidi in vapore ad una pressione più elevata di quella dell'atmosfera, destinata al riscaldamento degli ambienti od alla sterilizzazione degli oggetti di biancheria e di vestiario, costituisce una di quelle macchine, indipendentemente dall'esistenza o meno di un motore, che rientrano nella nozione data dal legislatore all'art. 5 del regolamento sugli infortuni 13 marzo 1904 e all'art. 1 del regolamento 27 giugno 1897 sulla pubblica sicurezza.

Pertanto gli operai addetti al servizio di tali macchine, il cui pericolo si estende da un minimo dello scoppio di un livello ad un massimo dello scoppio di una caldaia intera, vanno assicurati qualunque sia il loro numero.

Tribunale civile di Livorno - 16 aprile 1912 - in causa Orlando e Ospedali di Livorno c. Giuntoli.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI.
Ing. UMBERTO LEONESI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi, 12-A

Caratteristiche costruttive dei principali tipi più recenti di turbine a vapore.

Roma, dicembre 1912.

N. d'ordine	Ditta costruttrice	Tipo della turbina	Velocità per le diverse potenze (kw / giri)	Numero delle file di palette	Velocità delle palette in m. al 1''	Velocità del vapore m. al 1''	Materiale delle palette	Forma delle palette	Sistema di costruzione e inserzione delle palette	Ugelli e diaframmi	Costruzione dei perni e dell'albero	Forma e materiale dei cuscinetti	Velocità periferica dei perni m. al 1''	Pressione sui cuscinetti kg./cm^2	Tipo della pompa d'olio	Regolatore e sistema di regolazione	Dati sulla lubrificazione	Sistema di tenuta del vapore	Dispositivo per la regolazione della velocità	Giunto	OSSERVAZIONI	N. d'ordine
1	Allgemeine Electricitäts esellschafft. erlino.	Curtis - Rateau	$<$ 3000 / 3000 3000 $\div$ 9000 / 1500 $>$ 9000 / 1000	1 Curtis 9 $\div$ 12 Rateau	—	—	Lega di bronzo o acciaio al nikel	A forma crescente ma di piccola sezione presso la fine dello scarico, raccolte in gruppi.	Tagliate da solide barre e fissate in incastri con interposti pezzi di distanziamento	Ugelli di bronzo o acciaio al nikel - Palette direttrici nei diaframmi di acciaio al nikel fuse in posto.	Asse massiccio con dischi applicati a caldo; dischi d'acciaio rastremati presso le palette.	Ghisa, cuscinetti guarniti di metallo bianco, raffreddamento ad acqua, 3 soli cuscinetti, piccolo cuscinetto del regolatore portato dalla fronte dell'incastellatura.	15 $\div$ 21 m. 1''	7 $\div$ 9 kg/cm^2	Rotativa.	Servomotore a olio Hartung, regolatore a strozzamento di vapore; inoltre ugello automatico di controllo.	Temperatura dell'olio ai cuscinetti 80° $\div$ 88°.	Guarnizione di vapore a labirinto e anelli di carbone.	Regolatore a minima che stringe la molla di carico della valvola di strozzamento.	Rigido.	—	1
2	Allis - Chalmers C° Milwaukee Wis.	Parsons	$<$ 2000 / 3600 2000 $\div$ 5000 / 1800	—	fino a 122	130 $\div$ 260	Lega rame - nikel	La sezione Parsons coi taglienti di ammissione più affilati - Palette fisse con fasciatura ad anello.	Sezione interna: sbarre incastrate con striscie ricalcate di metallo tenero; fascia a ingrossamento.	—	Asse cavo forgiato con anelli di palette di acciaio applicati a caldo. Perni applicati a caldo entro l'asse.	Ghisa, guarnita in metallo bianco, cuscinetti autoaggiustatori.	15 $\div$ 18 m. 1''	4 $\div$ 10 kg/cm^2	Rotativa. Pompa ausiliaria duplex per messa in marcia.	Servomotore a olio Hartung, regolatore a strozzamento.	Pressione ai cuscinetti 0,35 kg/cm^2. Pressione al servomotore 2,1 kg/cm^2 Temperatura ai cuscinetti circa 45°.	Guarnizione a tenuta d'acqua con impulsione centrifuga.	Regolatore a minima che stringe la molla di carico della valvola di strozzamento.	Elastico.	—	2
3	Belliss e Morcom Birmingham.	Curtis (Tamburo ad azione)	$<$ 1500 / 1800 impiega velocità minori della maggior parte dei costruttori	1 Curtis 25 $\div$ 30 file d'impulso nel tamburo	non $>$ 130	—	Curtis: acciaio. Impulso: bronzo fosforoso	Palette Curtis forma normale. Nella sezione ad impulso le palette sono a spessore uniforme e fasciate.	Palette mobili con striscie alla base a forma di L, con pezzi di distanziamenti incastrati e ricalcati.	Ugelli di acciaio o bronzo Palette direttrici in segmenti d'ottone.	Perni di acciaio pieno forgiato fissati al tamburo. Tamburo portante il disco e il pistone compensatore-costruzione molto rigida.	Ghisa, guarnita in metallo bianco, cuscinetti autoaggiustatori.	12 $\div$ 15 m. 1''	fino a 6 kg/cm^2	Pompa a valvole a doppio effetto 80 $\div$ 100 giri al 1'.	Regolatore centrifugo; servomotore a olio sussidiario a semplice strozzamento di vapore.	Pressione al servomotore 2,8 kg/cm^2 Circa 10 % vapore perduto nei passaggi ad olio.	Multicellulare con anelli di carbone e guarnizione di vapore.	Regolatore a minima di controllo del servomotore a olio per l'ammissione del vapore.	Elastico con speciale collegamento.	Cuscinetti sommersi con grande quantità d'oio circolante per effetto del riscaldamento	3
4	Bergmann Electricitäts Werke Berlino.	Curtis - Rateau	—	1 Curtis 8 $\div$ 12 Rateau	135 $\div$ 150	Curtis 850 Rateau 380	Acciaio al nikel al 25 %	Palette stampate in lamiera con proiezioni alla base a disco allargato e ribadito. Spessore uniforme nella sezione trasversale.	Pezzi di distanziamento foggiati a tubo di bronzo speciale e ribaditi coi dischi delle palette; tutte le palette fasciate.	Ugelli di acciaio al nikel in 4 gruppi - palette direttrici nei diafr. in acciaio al nikel fuse in posto.	Pernio corto e pieno non molto duro; a 3000 giri o più si oltrepassa la velocità critica. Dischi messi a caldo sull'albero e con chiavetta.	Ghisa, guarnita in metallo bianco, cuscinetti autoaggiustatori con raffreddamento ad acqua.	—	—	Rotativa.	Regolatore Hartung a strozzamento di vapore, valvole agli ugelli da aprirsi a mano.	Pressione al servomotore 2,1 km/cm^2.	Guarnizione di vapore a labirinto.	Regolatore a minima agente sullo strozzamento per variazioni del 10 %.	Rigido.	—	4
5	British Thomson-Houston C° Rugby (Inghilterra).	Curtis	$<$ 1000 / 3600 1000 $\div$ 5000 / 1800 $<$ 2000 / 3000 2000 $\div$ 7500 / 1500	4 $\div$ 7	197 al max	circa 590 negli ugelli e 360 nei diaframmi	Bronzo speciale e acciaio	Palette fresate con basi ad incastro e fascia ad anello. Pezzi di distanziamento fresati.	Palette messe in posto con una macchina speciale.	Ugelli d'entrata di bronzo speciale, palette direttrici nei diaframmi fuse in posto e polite.	Asse e dischi di acciaio.	—	15 $\div$ 18 m. 1''	3,5 $\div$ 5 kg/cm^2	Rotativa.	Regolatore verticale centrifugo che comanda il servomotore ad olio e gli ugelli di controllo, regolazione degli ugelli.	2 kg. olio al 1' per cuscinetto per unità di 1000 kw; 6 kg. per unità di 5000 kw.	Guarnizione ad anelli di carbone.	Regolatore a minima agente sulla valvola di strozzamento per variazioni del 15 %.	Rigido.	—	5
6	British Westinghouse C° Manchester.	Curtis - Rateau	$<$ 1500 / 3000 1500 $\div$ 5000 / 1500	1 Curtis 6 $\div$ 12 Rateau	97 $\div$ 164	Curtis 490 Rateau 260	Acciaio nikel al 5 %	Palette Curtis base a $\perp$ esattamente corrispondente alla scanalatura. Palette Rateau con due proiezioni di base a disco allargato e ribattute in posto.	Palette e pezzi di distanziamento fresati da barre di acciaio duro.	Ugelli di acciaio speciale, palette direttrici di acciaio speciale fuse in posto nei diaframmi	Asse corto pieno e duro sagomato al centro per ricevere i dischi che sono di acciaio forgiato rastremati dal centro alla periferia.	Ghisa, guarnita in metallo bianco, cuscinetti autoaggiustatori.	—	—	Rotativa.	Grande regolatore Hartung collegato direttamente alla valvola di strozzamento.	—	Alta pressione: labirinto e tenuta d'acqua; bassa pressione: tenuta d'acqua con impulsione centrifuga.	Regolatore a minima agente sulla molla di comando della valvola di sicurezza all'ammissione del vapore.	Elastico.	—	6
7	Brown Boveri C. Richardons - Westgarth e C° Baden (Svizzera).	Parsons e Curtis-Parsons	$<$ 3000 / 3000 3000 $\div$ 7500 / 1500	—	Parsons 102 Curtis 118	—	Curtis: lega speciale Parsons: Bronzo	Palette Parsons non affilate forma usuale, attacchi esattamente corrispondenti alle scanalature, non ricalcate.	Palette Curtis in sbarre incastrate, base ad angolo non affilato e fasciate; Palette Parsons collegate con filo e saldatura d'argento.	Ugelli in 3 parti di acciaio o bronzo lavorate a macchina	Disco pieno forgiato incastrato a caldo sul tamburo cavo forgiato. Perni incassati a chiavetta nel tamburo.	Cuscinetti Parsons concentrici per gr. velocità; ghisa guarnita in metallo bianco con cuscinetti autoaggiustatori per piccole velocità.	—	—	Rotativa.	Regolatore Hartung con servomotore ad olio; valvole agli ugelli ad apertura automatica.	—	Guarnizione di vapore a labirinto.	Regolatore agente sulla molla di controllo della valvola di strozzamento.	Elastico.	—	7
8	Brush Electrical Eng. C° Loughborough (Ingh.)	Curtis - Parsons	—	—	—	—	Parsons: lega di bronzo	Palette Parsons usuali con pezzi di distanziamento ricalcati nelle scanalature.	Estremità delle palette affilate, palette saldate ad argento alle striscie di collegamento.	—	Disco pieno incastrato su solido albero a tamburo cavo.	Ghisa, guarnita in metallo bianco, cuscinetti autoaggiustatori per tutte le potenze.	—	—	Rotativa.	Servomotore a vapore a pulsazione.	—	Guarnizione di vapore a labirinto. Usata anche guarnizione a tenuta d'acqua.	Servomotore ad olio di controllo sulla valvola di strozzamento.	Elastico.	—	8
9	Erste Brünner M. F.G. Brünn (Austria).	Curtis - Parsons	$<$ 1500 / 3000 1500 $\div$ 4000 / 1500 $>$ 4000 / 960	1 Curtis; il resto Parsons nei 2 diametri del tamburo	—	—	Parsons e Curtis: bronzo speciale	Palette Curtis con speciale incastro di base separate fra loro con pezzi di distanziamento; Palette Parsons di forma usuale con pezzi di distanziamento nelle scanalature d'incastro.	Palette Curtis fasciate. Palette Parsons affilate e saldate ad argento a un filo di contorno.	Ugelli di lega di bronzo speciale.	Piccoli carichi: rotori pieni di acciaio al nikel. Grandi carichi: rotori cavi acciaio forgiato. Anello Curtis fissato a chiavetta sull'albero.	Cuscinetti Parsons concentrici a manicotto per piccole unità; per grandi unità, ghisa guarnita in metallo bianco, cuscinetti autorettificatori.	15 m. 1''	2,8 $\div$ 3,5 kg/cm^2	Rotativa doppia a valvole.	Regolatore Hartung, servomotore a vapore e valvola a stantuffo all'ammissione principale; regolazione a pulsazione.	Pressione ai cuscinetti 0,5 $\div$ 0,7 kg/cm^2.	Guarnizione di vapore a labirinto.	Regolatore agente sulla molla di carico della valvola di strozzamento.	Elastico.	—	9
10	Escher Wyss e C° Zürich.	Zoelly	$<$ 1500 / 3000 1500 $\div$ 3500 / 1500 $>$ 3500 / 1000	a 3000 giri: 10 file a 1500 giri: 16 file a 1000 giri: 20 file	—	circa 460	Acciaio al nikel al 5 %	Palette stampate in lamiera con base a $\perp$, palette qualche volta molto affilate presso la punta, pezzi di distanziamento ben fissati contro la superficie del tamburo.	Palette fresate con orli taglienti e ben polite dopo ritagliate; pezzi di distanziamento fresati da barre dure; usato solo un sottile anello di fasciatura.	Tutti gli ugelli e le palette direttrici in acciaio al nikel fuse in posto e ben pulite.	Asse pieno con dischi portati da anelli a $\perp$ in modo da formare un insieme rigido.	Ghisa, guarnita in metallo bianco, cuscinetti autoaggiustatori.	—	—	Una pompa pel servomotore una per l'olio dei cuscinetti.	Regolatore Hartung, servomotore a olio, regolatore a strozzamento.	—	Alta pressione: guarnizione con anelli di carbone; bassa pressione: labirinto.	Regolatore funzionante per variazioni fino a 8 $\div$ 10 %.	Rigido.	—	10
11	Frazer e Chalmers Erith (Inghilterra).	Rateau	—	*Viene attualmente ridotto il numero delle file in tutte le turbine*	*Sono state recentemente aumentate le velocità delle palette.*	—	Acciaio al nikel	Palette con base a coda di rondine ribadite al disco	Palette fresate da barra dura, non fasciate al contorno ma simili alle prime palette Laval fresate.	Palette direttrici dei diaframmi fuse in posto.	Asse pieno con dischi applicati a caldo.	Ghisa, guarnita in metallo bianco, cuscinetti autoaggiustatori.	—	—	—	—	—	Alta pressione: anelli di metallo e labirinto; bassa pressione: labirinto.	—	—	—	11
12	Gen. Electric C. Schenectady (N. Y.)	Curtis	$<$ 1400 / 3600 1400 $\div$ 7000 / 1800 7000 $\div$ 20000 / 750 $\div$ 720	4 $\div$ 7	150 $\div$ 165	Circa 400 in media	Bronzo speciale usato anche acciaio per bassa pressione	Palette fresate con basi ad incastro e fascia di contorno Pezzi di distanziamento fresati.	Palette messe in posto con una macchina speciale.	Ugelli d'entrata di bronzo speciale, palette direttrici nei diaframmi fuse in posto e polite	Asse pieno forgiato, dischi acciaio fuso applicati a caldo sull'asse.	Ghisa, guarnita in metallo bianco, cuscinetti autoaggiustatori con tubi refrigeranti di rame nel metallo di guarnizione.	—	—	Rotativa.	Regolatore verticale centrifugo che comanda il servomotore ad olio e gli ugelli di controllo, regolazione agli ugelli.	Pressione al servomotore 5 kg/cm^2 ai cuscinetti 1,8 kg/cm^2.	Guarnizioni con anelli di carbone.	Regolatore agente sulla valvola non equilibrata di strozzamento.	Rigido.	—	12
13	Maschinenfabrik Augsburg Nürnberg Nürnberg (Germania).	Curtis - Zoelly	$<$ 6000 / 3000 6000 $\div$ 10000 / 1500 10000 $\div$ 15000 / 1000	1 Curtis 6 $\div$ 8 Zoelly	fino a 213	Curtis 820 Zoelly circa 425	Acciaio al nikel molto polito	Le prime file Curtis hanno palette di grande sezione, le rimanenti file hanno una sezione sottile, fissate in incastro a $\perp$.	Palette per lo più fucinate, tutte le file fasciate, angoli d'entrata e d'uscita varianti considerevolmente.	Ugelli fresati di acciaio al nikel, palette direttrici nei diaframmi di lamiera di acciaio al nikel molto polita.	Asse pieno corto duro ruotante sotto la velocità critica, dischi di acciaio dolce applicati a caldo con chiavetta, rastremati presso le palette.	Ghisa, guarnita in metallo bianco, cuscinetti autoaggiustatori in N°. di 3 soli, piccolo cuscinetto pel regolatore.	—	3 $\div$ 5 kg/cm^2	Orizzontale rotativa.	Servomotore a olio Hartung, regolatore a strozzamento di vapore; inoltre controllo automatico del vapore alle valvole degli ugelli.	—	Anelli di grafite, guarnizioni di vapore.	Regolatore a minima.	Rigido.	—	13
14	Maschinenfabrik Oerlikon Oerlikon (Svizzera).	Rateau	$<$ 4000 / 3000 4000 $\div$ 7500 / 1500 $>$ 7500 / 750	10 $\div$ 16 file con 2 o più diametri medi delle ruote	105 $\div$ 170	430 $\div$ 560	Acciaio al nikel	Palette punzonate fatte con striscie di metallo trafilato. Base formata a $\perp$ - Contornate con una fascia a nastro.	Pezzi di distanziamento fresati. Collegamenti fissati con speciali pezzi di serraggio.	Palette direttrici di acciaio al nikel tutte fuse in posto	Assi di acciaio al nikel, dischi di acciaio dolce forgiati applicati a caldo con chiavetta all'asse.	Ghisa, guarnizioni in metallo bianco, cuscinetti autorettificatori, refrigerante ad acqua per grandi carichi.	non $>$ 20 m. 1''	non $>$ 5,3 kg/cm^2	Rotativa.	Regolatore Hartung, servomotore regolatore a olio, strozzamento di vapore sussidiario; valvola di strozzamento comandata a mano e dal servomotore a olio.	Fabbisogno d'olio in media circa 0,8 kg. per kw. al 1'.	Alta pressione: grafite; bassa pressione: guarnizione di vapore a labirinto.	Regolatore agente sulla valvola a mano di strozzamento mediante il servomotore a olio.	Elastico con dischi di cuoio.	Inclinazione delle palette fisse 20°, delle palette mobili 30°.	14
15	Melms e Pfenninger Breitfeld Danek e C. Monaco (Germania)	Rateau - Parsons e Curtis - Parsons	$<$ 4000 / 3000 4000 $\div$ 9000 / 1500	—	fino a 188	Impulso fino a 720 Parsons fino a 300	Bronzo speciale	Palette d'impulso con pezzi d'incastro corrispondenti alle scanalature fissate in posto con striscie ricalcate. Palette Parsons con speciali attacchi e speciali contorni.	Anelli di Palette Parsons tagliati e adattati a macchina. Sezioni fissate in posto con striscie di metallo tenero ricalcato, Angolo delle palette 20 $\div$ 45°.	Palette direttrici nella sezione Rateau di acciaio al nikel con speciali guarnizioni a labirinto - Angolo ugelli 18° $\div$ 22°	Asse cavo forgiato di acciaio al nikel, disco d'impulso e pistone compensatore incastrati, perni innestati a caldo.	Cuscinetti Parsons concentrici a manicotto per piccole unità; per grandi unità ghisa guarnita in metallo bianco, cuscinetti autorettificatori.	12 $\div$ 24 m. 1''	2,5 $\div$ 6 kg/cm^2	Rotativa eccentrica.	Servomotore Hartung a olio, regolatore a strozzamento.	Temperatura dell'olio ai cuscinetti 40° $\div$ 50°.	Guarnizione di vapore a labirinto	Regolatore a valvola funzionante per variazioni fino al 10 $\div$ 15 %.	Elastico.	—	15
16	Parsons C. A. e C. Newcastle	Parsons e Curtis - Parson	—	Usualmente circa 70	88 nelle palette a bassa pressione	180	Bronzo speciale e metallo Delta	Forma Parsons con incastri arrotondati e avvicinati; palette affilate al bordo estremo.	Pezzi di distanziamento ricalcati, estremità delle palette fissate con saldatura d'argento ad una striscia di bronzo. Palette Curtis contornate.	—	Albero usuale cavo forgiato. Perni innestati in esso.	Cuscinetti Parsons concentrici a manicotto di bronzo in custodie di ghisa autorettificatrici; per grandi carichi guarnizioni in metallo bianco.	10 $\div$ 15 m. 1''	2,8 $\div$ 3,5 kg/cm^2	—	Servomotore a vapore, ammissione del vapore a soffi, strozzamento non continuo.	—	Guarnizione di vapore a labirinto.	—	Elastico.	Turbine Parsons semplici di solito con asse molto lungo; per grandi carichi 2 cilindri	16
17	Pokorny e Wittekind Frankfurt-Bockenheim.	Curtis - Rateau e Rateau	—	—	164 $\div$ 197	750 all'ammissione	—	Palette alta pressione contornate. Bassa pressione in alcune macchine non contornate.	—	Angolo degli ugelli 20°	Asse pieno con dischi applicati a caldo.	Ghisa, cuscinetti in metallo bianco.	15 $\div$ 24 m 1''	2 $\div$ 3,5 kg/cm^2	—	Servomotore regolatore a olio.	Da 30 a 40 kg. d'olio in circolazione al 1' secondo il carico.	Alta pressione: anelli di carbone e labirinto; bassa pressione: labirinto.	—	Rigido.	Tutte le turbine costruite per collegamento a turbo-compressori.	17
18	Sachsische Maschinenfabrik Chemnitz (Germania).	Zoelly	—	5 $\div$ 6 nel 1° diam. 6 $\div$ 8 nel 2° »	—	—	Acciaio al nikel	Palette Zoelly molto affilate per la bassa pressione. Base a $\perp$ formata ad angoli arrotondati.	Palette e pezzi di distanziamento fresate da forti barre, fascia a ingrossamento.	Palette direttrici in lamiera d'acciaio fuse in posto.	Asse pieno con dischi di acciaio al nikel molto politi e applicati a caldo.	Ghisa, guarnizioni in metallo bianco, cuscinetti autoaggiustatori con raffreddamento ad acqua.	—	—	Rotativa.	Servomotore regolatore a olio	—	Alta pressione: carbone; bassa pressione: guarnizione di vapore a labirinto.	Regolatore funzionante per variazioni del 15 %.	Elastico con dischi di cuoio.	—	18
19	Sulzer Gebr. Winterthur (Svizzera)	Curtis - Parsons	—	—	Curtis 118 Parsons 102	—	Curtis: acciaio speciale. Parsons: Bronzo speciale	Palette Parsons a sezione molto forte con pezzi di distanziamento e metodo di fissaggio tipo Parsons.	Palette Parsons non affilate o rinforzate in ogni parte. Palette Curtis fresate con pezzi d'incastro.	Ugelli di lamiera di ottone fuse in capsule chiuse.	Albero cavo forgiato con perni innestati e disco d'impulso avvitato ad esso.	Ghisa, guarnizioni in metallo bianco, cuscinetti autorettificatori.	—	—	Tripla.	Regolatore idraulico automatico; pompa centrifuga ad olio; strozzamento sussidiario; servomotore a olio in tutte le macchine, nessun regolatore meccanico.	Pressione dell'olio ai cuscinetti 1,4 kg/cm^2.	Guarnizione di vapore a labirinto; con gran numero di sottili diaframmi radiali e interstizi chiusi sull'albero.	Servomotore a olio di controllo sulla valvola di ammissione del vapore.	Elastico con speciale collegamento.	Spinta interna tutta sostenuta su un pistone automatico a olio equilibrato di controllo come nelle turbine Tosi.	19
20	Tosi Franco Legnano	Curtis - Parsons	$<$ 2500 / 3000 2500 $\div$ 8000 / 1500 8000 $\div$ 12000 / 1000	1 Curtis il resto Parsons in un diametro unico del tamburo	—	Curtis 700 Parsons 75 $\div$ 150	Parsons e Curtis: Bronzo speciale	Palette e pezzi di distanziamento fresati con pezzi d'incastro corrispondenti alle scanalature.	Palette Curtis contornate. Palette Parsons pure con contorno ribattuto superiormente dopo messe in posto.	Ugelli di acciaio o bronzo - angolo degli ugelli 20 $\div$ 25°	Asse di acciaio forgiato con disco d'impulso e pistone compensatore applicati a caldo e fissati con viti.	Ghisa, guarnizioni in metallo bianco, cuscinetti autorettificatori.	—	3,8 $\div$ 6,3 kg/cm^2	Rotativa.	Regolatore Hartung, servomotore a olio e valvola a mano; servomotore automatico a olio regolatore degli ugelli.	40 kg. d'olio pompato al 1' per 300 kw. - 80 kg. per 12000 kw.	Guarnizione di vapore a labirinto: Usata anche la guarnizione a tenuta d'acqua.	Regolatore a servomotore a olio agente sulla valvola a mano di strozzamento per variazioni del 15 %.	Elastico.	Grande blocco di spinta a forma di pistone girevole, movimento assiale libero da un lato solo, compensazione automatica della spinta interna.	20
21	Westinghouse Maschinen C° East Pittsburg.	Parsons e Curtis - Parsons	$<$ 3000 / 3600 3000 $\div$ 5000 / 1800 $>$ 5000 / 750 $\div$ 720	—	Parsons 115 Curtis 197	Parsons 200 Curtis 650	Parsons: Bronzo speciale e acciaio dolce. Curtis: bronzo	Palette crescenti con parte centrale grossa e affilate al bordo estremo. Incastro a coda di rondine per l'impulso.	Pezzi di distanziamento alternati e ricalcati. Estremità fissate con filo passante traverso le palette e curvato su esse.	—	Asse cavo forgiato con anelli di palette applicati a caldo, sistema di fissaggio brevettato.	Cuscinetti Parsons concentrici a manicotto per piccole unità; per gr. unità ghisa guarnita in metallo bianco cuscinetti autorettificatori.	12 $\div$ 15 m. 1''	3,5 $\div$ 5 kg/cm^2	Rotativa con ausiliaria per messa in marcia.	Regolatore a strozzamento diretto, qualche volta a pulsazione, inoltre servomotore a olio a pulsazione.	Pressione dell'olio ai cuscinetti 0,2 $\div$ 0,3 kg/cm^2. Pressione al servomotore 4,2 kg/cm^2.	Guarnizione a tenuta d'acqua con impulsione centrifuga.	Regolatore sull'ammissione del vapore funzionante per variazioni del 12 %.	Elastico.	Piccoli carichi: Parsons semplice; Grandi carichi: Curtis Parsons a due o tre introduzioni all'alta pressione.	21
22	Willans e Robinson Rugby (Inghilterra).	Curtis - Parsons	—	1 Curtis 12 $\div$ 20 file Parsons in un diametro unico del tamburo	—	—	Bronzo e Rame - Nikel	Parsons: arrotondate ai bordi. Stampate con attacchi e pezzi di contorno. Per impulso: palette Curtis usuali.	Sezione Parsons fatta sulla macchina e fissata in posto con striscie di metallo tenero ricalcato. Estremità ribattute sul contorno	—	Disco pieno forgiato, tamburo cavo cilindrico forgiato, collegamenti con incastri, chiavette e viti.	Ghisa, guarnizioni in metallo bianco, cuscinetti autorettificatori.	14 $\div$ 18 m. 1''	4,5 $\div$ 5 kg/cm^2	Tanto rotativa che alternativa.	Regolatore a strozzamento diretto.	Pressione ai cuscinetti circa 0,7 kg/cm^2.	Guarnizione di vapore a labirinto.	Regolatore a minima di velocità.	Elastico.	—	22